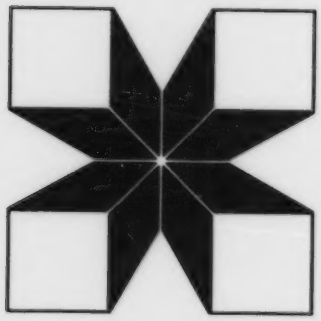
IDRC
CRDI
CIID



CANADA

The International Development Research Centre is a public corporation created by the Parliament of Canada in 1970 to support research designed to adapt science and technology to the needs of developing countries. The Centre's activity is concentrated in six sectors: agriculture, food and nutrition sciences; health sciences; information sciences; social sciences; earth and engineering sciences; and communications. IDRC is financed solely by the Parliament of Canada; its policies, however, are set by an international Board of Governors. The Centre's headquarters are in Ottawa, Canada. Regional offices are located in Africa, Asia, Latin America, and the Middle East.

Le Centre de recherches pour le développement international, société publique créée en 1970 par une loi du Parlement canadien, a pour mission d'appuyer des recherches visant à adapter la science et la technologie aux besoins des pays en développement; il concentre son activité dans six secteurs : agriculture, alimentation et nutrition; information; santé; sciences sociales; sciences de la terre et du génie et communications. Le CRDI est financé entièrement par le Parlement canadien, mais c'est un Conseil des gouverneurs international qui en détermine l'orientation et les politiques. Établi à Ottawa (Canada), il a des bureaux régionaux en Afrique, en Asie, en Amérique latine et au Moyen-Orient.

El Centro Internacional de Investigaciones para el Desarrollo es una corporación pública creada en 1970 por el Parlamento de Canadá con el objeto de apoyar la investigación destinada a adaptar la ciencia y la tecnología a las necesidades de los países en desarrollo. Su actividad se concentra en seis sectores: ciencias agrícolas, alimentos y nutrición; ciencias de la salud; ciencias de la información; ciencias sociales; ciencias de la tierra e ingeniería; y comunicaciones. El Centro es financiado exclusivamente por el Parlamento de Canadá; sin embargo, sus políticas son trazadas por un Consejo de Gobernadores de carácter internacional. La sede del Centro está en Ottawa, Canadá, y sus oficinas regionales en América Latina, Africa, Asia y el Medio Oriente.

This series includes meeting documents, internal reports, and preliminary technical documents that may later form the basis of a formal publication. A Manuscript Report is given a small distribution to a highly specialized audience.

La présente série est réservée aux documents issus de colloques, aux rapports internes et aux documents techniques susceptibles d'être publiés plus tard dans une série de publications plus soignées. D'un tirage restreint, le rapport manuscrit est destiné à un public très spécialisé.

Esta serie incluye ponencias de reuniones, informes internos y documentos técnicos que pueden posteriormente conformar la base de una publicación formal. El informe recibe distribución limitada entre una audiencia altamente especializada.

IDRC-MR280f
Novembre 1991

92-01236/

Liens entre l'université et le secteur productif:

Examen de la situation en Afrique

Préparé par M.N.B. Ayiku
pour l'Association des universités africaines

ACCRA
Novembre 1990

Les textes de ce rapport ont été reproduit tel qu'ils ont été soumis, sans examen par des pairs ni révision par le personnel de la Division des communications. À moins d'indication contraire, les droits d'auteur de ce rapport appartiennent aux auteurs. La mention d'une marque déposée ne constitue pas une sanction du produit; elle ne sert qu'à informer le lecteur.

AVANT-PROPOS

En juillet 1972, l'Association des universités africaines (AUA) organisait un séminaire à Accra sur le thème de «L'Édification de l'Université africaine : les problèmes des années 1970». Ce séminaire devait permettre aux professeurs d'université d'entreprendre un bilan critique de l'état des universités et de tracer les grandes lignes de l'évolution future souhaitable. En introduisant les débats, le professeur J.F.A. Ajayi, recteur de l'Université de Lagos, remarquait:

> «La tâche de faire accepter l'idée d'Université en Afrique reste toujours à accomplir. Cela se fera non seulement en cherchant à l'adapter et à l'identifier (l'Université), mais aussi en créant des communautés académiques viriles prêtes à prendre l'initiative pour veiller à ce que les universités servent les meilleurs intérêts de la nation.»[1]

Vingt ans plus tard, les problèmes liés à la pertinence de l'apport de l'Université africaine au développement du continent ou à la nécessité d'établir son **identité** ainsi qu'à défendre sa **légitimité** se posent non plus en fonction de débats de principes, mais en fonction d'actions concrètes et urgentes à réaliser.

Nul ne niera en effet aujourd'hui que l'Université africaine doive établir son **identité** propre hors de la conception traditionnelle de «citadelle qui poursuit le savoir, développe l'étudiant et revendique une liberté complète en recherche et en enseignement». L'Université africaine doit se concentrer sur ce qui peut résoudre les problèmes urgents (p. ex. la productivité, l'emploi, la santé, l'enseignement) dans une finalité de transformation sociale, de modernisation de l'économie, de formation et de mise en valeur des ressources humaines et naturelles.

Pour ce faire, l'Université doit s'atteler à une double tâche de **libération**:

- libération par rapport à l'assujettissement intellectuel vis-à-vis de l'extérieur ainsi que des formes, des institutions et des rites hérités d'un mimétisme colonial révolu (?),

- libération par rapport à la condescendance paternaliste envers les masses africaines jugées intellectuellement inférieures.

Cette double libération ne sera atteinte que lorsque l'Université s'engagera irréversiblement et prioritairement dans la voie de la maîtrise des réalités locales par le développement de bases empiriques solides pouvant être utilisées pour théoriser une vision originale du monde centrée sur les sociétés africaines et pour mieux articuler sa mission de recherche-formation.

---

[1] *L'Édification de l'Université africaine*, T.M. Yesufu, éditeur, AUA, 1975.

La légitimité de l'institution aux yeux des masses laborieuses africaines est à ce prix. Le but est de mettre au service de la nation africaine toutes les capacités intellectuelles de l'Université car les ressources de cette dernière, bien qu'allouées par l'entremise de l'État, sont générées par les producteurs africains.

Voilà les principes sur lesquels tous ceux qui ont à coeur le développement réel du continent s'accordent.

Malheureusement, les actions concrètes visant à appliquer ces principes sont demeurées fort peu nombreuses. Il convient donc de saluer avec espoir cette nouvelle initiative de l'AUA dont l'objectif est de rapprocher l'Université du secteur productif local.

En effet, beaucoup de chercheurs et de professeurs d'université ont déploré que les États africains aient choisi des politiques d'industrialisation extravertie avec une grande dépendance sur l'importation de technologie et de savoir-faire. Ceci tend à marginaliser la production locale de recherche technologique. Il n'en demeure pas moins qu'il existe des communautés de producteurs opérant souvent à un niveau non structuré ou de "micro-entreprise" et dont les besoins en production de R et D pourraient être satisfaits par la recherche universitaire. Il incombe à l'Université de réaliser la jonction avec ces producteurs afin d'améliorer leurs outils de production, leurs capacités de gestion, la qualité des produits, l'efficacité des procédés de fabrication et les modes de financement et de distribution. Il s'agit en fin de compte de développer la capacité technologique, plus que de créer des «gadgets» appropriés, en démultipliant de la base les besoins et la demande pour une industrie de biens d'équipement et d'ingénierie locale afin de promouvoir le changement technologique et l'innovation. C'est à travers des jonctions comme celles-ci que l'Université pourra s'engager dans la voie de la libération, de l'identité et de la légitimité.

Le CRDI, partenaire de l'AUA et des universités africaines, apportera sa contribution intellectuelle et financière à cet effort régional qui s'inscrit parfaitement dans le cadre de son mandat et de sa stratégie.

Dakar, le 18 janvier 1991

Pierre T. Sané
Directeur régional
CRDI
Afrique centrale et occidentale

TABLE DES MATIÈRES

Avant-propos i
Préface iv
Liste des acronymes v
Résumé viii

PARTIE I: DONNÉES GÉNÉRALES 1

1.1 Introduction 1
1.2 Objectifs et mandat 2
1.3 Méthodologie 3
1.4 La particularité du problème en Afrique 4
1.5 Le cadre conceptuel 8

PARTIE II: LES BESOINS DES PMI AFRICAINES EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE SERVICES 14

2.1 Besoins des PMI en matière de recherche 14
2.2 Besoins des PMI en matière de services 19
2.3 Financement 23
2.4 Autres besoins des PMI en matière de services 23
2.5 Résumé 25

PARTIE III: ÉTUDE DE LA SITUATION DE L'ÉTABLISSEMENT DE LIENS USP 27

3.1 Stratégies de l'établissement de liens USP 27
3.2 Commentaires sur les genres de liens USP 34
3.3 Activités des organisations internationales pour la promotion de liens USP 35
3.4 Problèmes relatifs à l'établissement de liens USP 36
3.5 Avantages des liens 39
3.6 Les raisons militant en faveur de l'intervention de l'État 39
3.7 Financement 41
3.8 Résumé des genres de liens USP 43

PARTIE IV: CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS 44

4.1 Établissement de liens USP: impératifs économiques et autres 44
4.2 Caractéristiques des formes de coopération 45
4.3 Recommandations 47

ANNEXE A: Études de cas 49
ANNEXE B: Bibliographie 87
ANNEXE C: Itinéraire et liste des personnes rencontrées 94

PRÉFACE

Cette revue de la littérature sur la situation des liens entre l'Université et le secteur productif en Afrique a été préparée pour l'Association des universités africaines grâce à la généreuse contribution financière du bureau régional du CRDI à Dakar. Elle est l'aboutissement de la recherche menée par un expert-conseil qui a effectué des missions aux sièges de l'UNESCO, de l'ONUDI, de la CNUCED, du BIT, de la CEA et du CRAT, aux bureaux régionaux du CRDI à Dakar et de l'UNESCO/ROSTA à Nairobi, aux universités d'Addis Abeba et de Naïrobi ainsi qu'à l'Université de technologie d'Helsinki. L'expert-conseil s'est également rendu au ministère de la Recherche scientifique et technologique de même que dans d'autres instituts de recherche du Nigéria. Nous tenons à témoigner notre reconnaissance à toutes ces organisations et institutions pour l'aide qu'elles nous ont apportée.

Le rapport fait le point de la situation dans le continent et expose également à grands traits certaines expériences des pays industrialisés et des pays nouvellement industrialisés sans prétendre en tirer des leçons. L'AUA envisage de poursuivre cette question de façon plus approfondie en poursuivant des activités qui porteront plus précisément sur les stratégies en gestation pour le développement et le renforcement des liens entre les universités et les petites et moyennes entreprises du secteur productif.

Nous tenons à souligner que nous avons grandement apprécié l'appui que le CRDI nous a accordé par l'entremise de son bureau régional à Dakar, Sénégal.

Département des programmes et de la coopération
Association des universités africaines
B.P. 5744
Accra-North
Ghana
Telex 2284 ADUA GH

16 novembre 1990

LISTE DES ACRONYMES

ACDI	Agence canadienne pour le développement international
APO	Asian Productivity Organisation (Organisation asiatique de la productivité)
APPERD	Africa's Priority Programme for Economic Recovery Development (Programme prioritaire de l'Afrique pour le redressement économique et le développement)
AUA	Association des universités africaines
BAD	Banque africaine du développement
BIT	Bureau international du travail
BM	Banque mondiale
CASTAFRICA	Conference of Science and Technology Ministers in Africa (Conférence des ministres de la Science et de la Technologie d'Afrique)
CEA	Commission économique pour l'Afrique
CEE	Communauté économique européenne
CICD	Centre for International Development and Cooperation (Centre pour le développement international et la coopération)
CNUCED	Conférence des Nations Unies pour le commerce et le développement
CRAT	Centre régional africain de technologie
CRDI	Centre de recherches pour le développement international
DANIDA	Danish International Development Agency (Agence danoise pour le développement international)
DDIA	Décennie pour le développement industriel de l'Afrique
DRH	Développement des ressources humaines
É.-U.A.	États-Unis
ERC	Engineering Research Centre (Centre de recherche en ingénierie)
ESEE	European Society for Engineering Education (Société européenne pour l'enseignement technique)
ESF	Engineering Society of Finland (Société d'ingénierie de Finlande)
FAO	Organisation des Nations Unies pour l'alimentation et l'agriculture
FIIRO	Federal Institute of Industrial Research, Oshodi (Institut fédéral de la recherche industrielle, Oshodi)

HUT	Helsinki University of Technology (Université de technologie d'Helsinki)
IACEE	International Association for Continuing Education in Engineering (Association internationale pour l'éducation permanente des ingénieurs)
IIT	India Institute of Technology (Institut indien de technologie)
IRPA	Intensification of Research Priority Areas (Intensification des domaines prioritaires de recherche)
KIST	Korean Institute of Science and Technology (Institut coréen des sciences et de la technologie)
NASSI	Nigerian Association of Small-Scale Industrialists (Association nigériane des petits industriels)
NISER	Nigerian Institute of Social and Economic Research (Institut nigérian de recherches sociale et économique)
NSF	National Science Foundation (USA) (Fondation nationale des sciences (É.U.))
OMPI	Organisation mondiale de la propriété industrielle
OMS	Organisation mondiale de la santé
ONG	Organisation non gouvernementale
ONUDI	Organisation des Nations Unies pour le développement industriel
OUA	Organisation de l'unité africaine
PI	Petites industries
PIB	Produit intérieur brut
PMA	Pays les moins avancés
PMI	Petites et moyennes entreprises
PNI	Pays nouvellement industrialisés
PNUD	Programme des Nations Unies pour le développement
POSCO	Pohang Iron and Steel Company (Société du fer et de l'acier de Pohang)
POSTECH	Pohang Institute of Science and Technology (Institut des sciences et de la technologie de Pohang)
PRODEC	Programme for Development Cooperation, Helsinki School of Economics (Programme pour le développement de la coopération, École d'économie d'Helsinki)
R et D	Recherche et développement
RIST	Research Institute of Science & Technology (Institut de recherches scientifique et technologique)

S et T	Science et technologie
SAREC	Swedish Agency for Research Cooperation with Developing Countries (Agence suédoise de coopération en recherche avec les pays en développement)
SCC	Science Council of Canada (Conseil des sciences du Canada)
SCS	Science Council of Singapore (Conseil des sciences de Singapour)
SISIR	Singapore Institute of Standards and Industrial Research (Institut des normes et de la recherche industrielle de Singapour)
SRI	Standford Research Institute (Institut de recherche de Standford)
STDB	Thai's Science and Technology Board (Conseil thaï des sciences et de la technologie)
TTC	Technology Transfer Centre, Ghana (Centre de transfert technologique, Ghana)
UNCTC	United Nations Centre for Transnational corporations (Centre des Nations Unies pour les sociétés transnationales)
UNESCO	Organisation des Nations Unies pour l'éducation, la science et la culture
UNPAAERD	United Nations Programme of Action for African Recovery and Development (Programme d'action des Nations Unies pour le redressement et le développement de l'Afrique)
UPLBFI	The University of Philippines Los Banos Foundation Inc. (La Fondation Los Banos Inc. de l'Université des Philippines)
USAID	United States Agency for International Development (Organisme des Nations Unies pour le développement international)
USP	Université - secteur productif

RÉSUMÉ

1. LE PROBLÈME

L'économie de la majorité des pays africains est confrontée à de graves difficultés, notamment la faible productivité et la dette extérieure élevée qui ont entraîné l'instauration de mesures d'austérité. Le problème le plus aigu demeure cependant le niveau de développement industriel insuffisant.

Une solution à ce problème consiste à étendre le rôle des universités africaines au delà de leurs domaines traditionnels, à savoir l'enseignement et la recherche. Plus précisément, il convient d'établir des liens entre certaines activités des universités et le secteur productif. Toutefois, compte tenu de l'environnement défavorable dans lequel fonctionne l'industrie en Afrique et des autres contraintes, la vraie question est de savoir si les universités africaines peuvent développer des liens efficaces avec les PMI.

2. LE MANDAT

Le mandat de cette étude consiste à:

(i) examiner l'état actuel des liens existant entre l'Université et le secteur de la PMI;

(ii) étudier les besoins en matière de recherche et de services dans le secteur de la PMI en Afrique et dans d'autres pays du Tiers-Monde;

(iii) élaborer et soumettre un rapport sur l'état de la situation;

(iv) faire des recommandations à l'AUA.

3. LA PARTICULARITÉ DU PROBLÈME EN AFRIQUE

Ce rapport met l'accent sur l'absence de politiques scientifiques et technologiques appropriées dans beaucoup de pays africains, l'inadéquation de leur appui dans le domaine de la recherche et du développement (R et D), l'inexistence ou la pauvreté de la culture scientifique et la présence de sociétés dominées par des politiques peu clairvoyantes, conçues par des politiciens et des bureaucrates. C'est la combinaison de ces conditions qui rend le problème complexe et particulièrement propre au continent africain.

4. LE CADRE CONCEPTUEL

Depuis les années 80, l'économie de la majorité des pays africains fait face à des crises nées de la multitude de problèmes. Le PIB par tête d'habitant, la part de l'industrie dans le PIB global et le taux d'alphabétisation des adultes ont baissé. De ce fait, la proportion du nombre de pays africains classés dans la catégorie des pays les moins avancés (PMA) s'est dramatiquement accrue pour atteindre les 2/3 du total mondial. Ainsi plus de la moitié des États membres de l'Organisation de l'unité africaine (OUA) appartiennent maintenant à la catégorie des PMA.

Les répercussions des programmes d'ajustement structurel avec les conditions draconiennes qui les caractérisent se sont avérées pénibles pour les pauvres en milieu rural. Mais le secteur de la PMI est encore composé d'un grand nombre de propriétaires peu ou mal organisés n'ayant pas ou peu d'influence sur le processus de prise de décision. Ceci réduit la contribution des PMI (dont une grande partie appartient à des Africains) au développement national. Ces industries méritent d'être considérablement encouragées car elles sont des sources potentielles d'emplois dans les zones rurales, offrent aux femmes la possibilité de démontrer leur esprit d'entreprise, contribuent à l'amélioration de la répartition des revenus et, surtout, utilisent des matières premières locales, y compris les matières premières agricoles.

5. LES BESOINS DES PMI AFRICAINES EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE SERVICES

Les besoins des PMI en matière de recherche et de services sont nombreux. Ceci résulte de ce que le secteur des PMI a, pendant longtemps, été négligé. Les besoins des PMI en matière de recherche et de services étudiés dans ce rapport se résument comme suit:

5.1 Besoins en matière de recherche

- Identification et gestion des matières premières
- Développement des produits, essais, contrôle de qualité et normalisation
- Recherche des technologies appropriées
- Évaluation des besoins et des créneaux
- Besoins en matière d'information
- Recherche sous contrat

5.2 Besoins en matière de services

Développement des ressources humaines

- Cours spéciaux et de courte durée
- Cours traditionnels
- Éducation permanente

- Formation en vue du développement de l'esprit d'entreprise
- Gestion

Contrats d'experts-conseils
- Préparation des rapports de faisabilité
- Comptabilité
- Commercialisation

Appui socio-économique
- Évaluation et analyse
- Étude des répercussions de la technologie
- Études technico-économiques

Contrats de technologie
- Négociations
- Élaboration des contrats

5.3 Financement

- Diffusion des sources et des genres de financement
- Programmes spéciaux

5.4 Autres besoins en matière de services

- Diffusion des résultats de recherches
- Services de vulgarisation
- Besoins en matière de promotion.

6. ÉTAT DE LA SITUATION DES LIENS USP

Il n'existe pas de critères communément admis pour les stratégies. En général, elles varient, entre autres, selon les conditions, le niveau de développement technologique, les besoins de l'industrie et la participation du gouvernement. Il existe donc une multitude de formes de liens USP. Ceux qui ont été examinés dans le présent rapport sont les suivants:

6.1 Liens entre la recherche et le développement (R et D)
- Liens de R et D individuels et non structurés
- Centres de recherche, fondations, etc.
- Liens avec les entreprises des secteurs public ou privé
- Centre de développement rural ou de technologie appropriée
- Parcs et incubateurs de technologie
- Consortiums de recherche
- Comités et groupes ministériels

6.2 Développement des ressources humaines

- Formation en entreprise
- Centre d'éducation permanente
- Enseignement coopératif
- Formation industrielle et échange de personnel

6.3 Études d'experts-conseils

- Contrats d'experts-conseils individuels
- Centres, instituts ou fondations d'experts-conseils
- Sociétés relais et délivrance de brevets
- Bureau de liaison universitaire.

7. CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

7.1 Inconvénients et avantages de l'interaction

Il existe plusieurs problèmes qui affectent l'établissement de liens USP. Ils sont dus, entre autres, à la nature pluridisciplinaire des activités USP, à l'attitude des universités, au manque d'autonomie des centres de liaison USP et à l'incapacité des industriels africains de définir clairement leurs problèmes, de financer leurs propres recherches et d'effectuer eux-mêmes des recherches maison.

Toutefois, de nombreux avantages découlent de l'établissement de liens entre l'Université et l'industrie. Par exemple, cela réduit l'écart entre l'Université et l'industrie, rehausse la réputation de l'université, du personnel et des étudiants, contribue à rendre les programmes universitaires plus appropriés aux besoins de la société, profite aux sociétés industrielles et au secteur industriel en général et, à la longue, avec le développement de l'industrie, constituera un avantage financier pour l'Université.

7.2 Les raisons militant en faveur de l'intervention de l'État

Le rôle de l'État dans l'établissement de liens USP est généralement admis même dans les pays capitalistes développés. L'État est chargé d'instituer des politiques industrielles et de R et D explicites et d'instaurer des systèmes d'éducation capables de répondre rapidement à l'évolution des besoins. Seul l'État peut combattre l'attitude actuelle d'inertie et de bureaucratie excessive et la propension à importer la technologie. Il existe également un besoin de financement direct pour promouvoir certains domaines prioritaires de la recherche universitaire afin de trouver des ressources pour l'établissement de liens et de créer un important secteur technique en vue de soutenir la commercialisation des résultats de R et D. Les gouvernements africains devraient constituer la principale source de financement pour la promotion de liens USP en Afrique.

8. RÉSUMÉ DES RECOMMANDATIONS

L'AUA devrait rechercher l'appui technique des experts des pays nouvellement industrialisés pour entreprendre l'analyse de certains besoins et de certaines caractéristiques des pays afin de déterminer les liens propres à chaque pays. Cette tâche doit être entreprise avec l'entière collaboration des autorités des universités africaines sélectionnées.

8.1 Prise de conscience et activités promotionnelles

L'AUA devrait organiser une conférence regroupant toutes les régions africaines pour étudier des questions pertinentes telles que la création de centres de liaison USP et leurs sources de financement; la pertinence des programmes comme la DDIA II de l'ONUDI, les foires, les ateliers, les expositions, les voyages d'études et une banque de données sur les activités des liaisons USP en Afrique; et le suivi régulier de ces activités en vue de susciter les intérêts de ces centres de liaison USP.

8.2 Le rôle des États africains

Ils doivent instaurer:

(i) des politiques économiques explicites pour le développement du secteur de la PMI;

(ii) des politiques explicites de R et D (spécialement en matière de financement);

(iii) des politiques macro-économiques et de commercialisation pour la promotion de liens USP.

8.3 Le rôle des organismes internationaux

Certaines organisations internationales telles que le CRDI déploient toute leur énergie à susciter une prise de conscience quant au besoin de commercialiser les résultats de R et D et d'établir des liens entre la recherche et le secteur productif. Elles ont cependant besoin d'aller plus loin en créant en leur sein des sections industrie-Université semblables à celle de l'UNESCO. L'AUA devrait user de ses bons offices pour amorcer un effort à l'échelle mondiale en vue de persuader d'autres organisations importantes telles que le BIT, l'ONUDI, la CNUCED, l'OMS et la FAO de mettre sur pied des sections industrie-Université ou, tout au moins, des bureaux au sein de leurs propres organisations afin de faciliter les activités USP en Afrique.

8.4 La recherche

L'AUA doit parrainer ou entreprendre des recherches dans les domaines suivants:

(i) les critères et les normes d'appréciation des résultats;

(ii) l'évaluation des répercussions de la technologie développée et diffusée;

(iii) l'étude des sortes d'organisation et de gestion des liens USP;

(iv) l'évaluation de la technologie développée localement avant sa commercialisation;

(v) les sources de financement.

8.5 Les sources de financement

Entre autres sources de financement des activités USP en Afrique, on compte le PNUD, le CRDI, la SAREC et la Banque africaine de développement (ABIDJAN).

PARTIE I: DONNÉES GÉNÉRALES

1.1 Introduction

Malgré plusieurs déclarations et programmes, tels que le programme de la Décennie pour le développement industriel de l'Afrique (DDIA) mis sur pied par l'Assemblée générale des Nations Unies il y a une décennie, et diverses résolutions votées par l'Organisation de l'unité africaine (OUA), l'économie de la majorité des pays africains demeure confrontée à de graves problèmes. Ces difficultés se manifestent par la faible productivité et la dette extérieure élevée qui ont entraîné l'instauration de mesures d'austérité. (CEA, 1989a). Cependant, le problème le plus grave demeure le niveau inférieur de développement technologique d'où une faible valeur ajoutée pour beaucoup de produits des pays africains. Ceux-ci continuent d'exporter une gamme limitée de matières premières d'importance stratégique vers les pays avancés et d'importer des technologies de toutes sortes. La situation technologique africaine s'est davantage détériorée par suite des progrès vertigineux réalisés dans les pays très industrialisés en matière de développement de la technologie moderne dans des domaines tels que la technologie de la communication, la biotechnologie, la génétique, la robotique et la science de la matière. Ces nouvelles technologies sont adaptées aux anciennes ou utilisées pour moderniser les bureaux, les entreprises, la production agricole, etc.

Les répercussions des problèmes soulevés ci-dessus font l'objet d'études, d'analyses et d'interprétations diverses de la part de certains auteurs, y compris des industriels et des professeurs d'université. Il est toutefois évident que la technologie actuelle est d'une grande complexité puisqu'elle est basée essentiellement sur les sciences. En effet, certaines de ces nouvelles technologies sont aussi à forte intensité de capital. En dépit de cette évolution, beaucoup de pays africains réagissent aux changements en adoptant des attitudes de laisser-faire en ce qui concerne le développement de la capacité nationale de la recherche scientifique et technologique. Même s'il n'existe pas de politiques explicites en matière de science et de technologie (S et T) soutenues par un financement adéquat de programmes visant à développer la capacité scientifique et technologique nationale et tout particulièrement à assurer que les résultats de recherches profitent à l'industrie, il y a heureusement en Afrique des institutions régionales qui essaient, de façon active, de susciter et d'orienter une prise de conscience de la nécessité de développer la capacité technologique nationale et d'établir des liens entre elle et la production industrielle. L'une de ces institutions est la toute nouvelle Association des universités africaines (AUA).

Il semble ressortir de ce qui précède, étant donné l'état précaire actuel des industries en Afrique et l'évolution rapide de la production technologique mondiale, que le rôle des universités africaines est simple: elles devraient moderniser leurs vocations traditionnelles

d'enseignement et de recherche. Plus précisément, l'enseignement et la recherche doivent servir un objectif social: le développement (AUA, 1989a). En fait, ce rôle a été préconisé par la Commission économique des Nations Unies pour l'Afrique et accepté par plusieurs auteurs africains, y compris des professeurs d'université (CEA, 1982). L'industrie étant l'agent direct du développement, le problème en Afrique se ramène à établir de manière efficace des liens entre certaines activités universitaires et le secteur productif. Ceci, comme on le verra toutefois plus loin dans le présent rapport, n'est pas le véritable problème.

1.2 Objectifs et mandat

Avant de définir le mandat de cette étude, il convient de fixer son double objectif immédiat tel que le perçoit l'AUA. L'étude vise, tout d'abord, à déterminer les grands domaines dans lesquels il est impératif de mettre en valeur le rôle des universités africaines dans le processus de développement du continent, puis à énoncer les nouvelles politiques et mesures que les universités doivent instaurer pour renforcer l'établissement fructueux de liens entre l'Université et le secteur de la petite et moyenne industrie (PMI).

Le mandat de cette étude vise plus précisément à:

(i) analyser l'état actuel des liens entre l'Université et le secteur de la PMI en Afrique de même que dans les autres régions du Tiers-Monde;

(ii) étudier les besoins du secteur de la PMI en Afrique dans le domaine de la recherche et des services;

(iii) élaborer et soumettre un rapport sur la situation actuelle;

(iv) faire des recommandations à l'AUA.

Ce mandat peut, au sens large, être interprété comme reflétant le désir des pays africains de profiter des expériences technologiques des pays fortement et nouvellement industrialisés (PNI) afin que leurs universités puissent concevoir des liens plus adaptés et plus efficaces répondant aux conditions locales. Ce mandat s'applique également, le cas échéant, aux gouvernements des pays où sont situées les universités car, contrairement à beaucoup de pays avancés où il existe des universités privées établies et reconnues comme pionnières, la plupart des universités africaines sont publiques. Un grand rôle est ainsi dévolu aux gouvernements africains.

Ce rapport est agencé en quatre parties. La première contient les données générales et, plus particulièrement, le cadre conceptuel de toute l'étude. La seconde partie étudie les besoins des PMI africaines

en matière de recherche et de services. La troisième partie passe en revue la situation des liens entre l'Université et le secteur productif (USP) en accordant une importance particulière aux types de liens les plus susceptibles de s'adapter à la situation africaine. Cette section du rapport examine également les problèmes de l'établissement de liens USP. La quatrième partie présente les conclusions et les recommandations de l'étude. Les annexes jointes à ce rapport comprennent une liste d'études de cas, une liste bibliographique et l'itinéraire des voyages effectués pour recueillir les données de l'étude.

1.3 Méthodologie

La méthodologie adoptée dans cette étude consiste en une combinaison de recherches sur place, de visites à différentes institutions au Sénégal (Dakar), en Europe (Paris, Helsinki, Vienne et Genève), en Éthiopie (Addis Abeba), au Nigéria (Lagos) et au Kenya (Nairobi) ainsi qu'en des discussions essentiellement informelles avec de nombreux fonctionnaires des organisations visitées. L'objectif de ces discussions n'était pas d'examiner des questions de fond mais de déterminer la somme des études déjà réalisées par diverses organisations et personnes sur le sujet.

Les visites aux institutions détenant des documents dans ce domaine ont été précédées par l'étude des documents pertinents déjà disponibles sur place. Ces documents traitent du transfert de technologie, de la recherche universitaire, des problèmes d'innovation du système de production, des problèmes du secteur industriel en Afrique, du financement de la recherche, etc. La recherche préliminaire sur place a été suivie d'une étude détaillée de plus de 100 documents provenant de diverses institutions africaines et étrangères dont la liste est annexée à ce rapport.

L'AUA a pris les dispositions nécessaires pour rendre visite aux organisations concernées en Europe et en Afrique, recueillant considérablement de documentation à cette occasion. Ces documents n'ont pas tous été énumérés en annexe (voir l'annexe B) pour la simple raison que certains d'entre eux ne font qu'effleurer les vraies questions d'intérêt de ce rapport.

Bien que certaines sources bibliographiques soient citées dans ce rapport, l'auteur a tenté de restreindre leur nombre tout comme celui des citations. La raison en est double: d'abord, la démarche adoptée ici est analytique et vise à dégager les principes des cas d'établissement de liens entre l'Université et le secteur productif; puis nous avons essayé d'éviter l'emploi de citations excessives pour éviter de surcharger inutilement le rapport et d'obscurcir les points essentiels soulevés. À ce propos, on peut constater qu'il existe une multitude de formes d'organisations destinées à l'établissement de liens USP.

Nous avons déployé des efforts délibérés pour éviter de faire des citations dogmatiques qui ne s'appliquent pas à la majorité des pays africains. Les affirmations faites dans ce rapport peuvent donc être vérifiées dans la documentation.

1.4 La particuliarité du problème en Afrique

De nombreux liens sont conçus pour résoudre des problèmes d'intégration précis; ils sont, dans une large mesure, propres aux pays et reflètent bien leurs principales préoccupations. De plus, la nature des problèmes que ces liens sont censés résoudre, bien que n'étant pas unique, permet néanmoins de mieux cerner le niveau de développement technologique de ces pays. Il convient de mener une brève étude sur la particuliarité du problème des liens en Afrique en raison de leurs caractéristiques nationales et du niveau de développement technologique des pays. Le problème africain est particulier en ce sens que beaucoup de pays africains n'ont pas de politiques appropriées en matière de S et T, apportent un appui inadéquat à la R et D, ont une culture scientifique pauvre et des sociétés dominées par des politiques peu clairvoyantes conçues par des politiciens et des bureaucrates.

1.4.1 Absence de politiques scientifiques et technologiques

Avant CASTAFRICA I (1974), seuls cinq pays africains avaient des programmes scientifiques et technologiques à un niveau politique élevé, ce qui prouve l'absence de politiques appropriées dans ce domaine. Cependant, vingt pays africains ont mis sur pied un cadre institutionnel de politiques scientifiques et technologiques entre la tenue de CASTAFRICA I et CASTAFRICA II à Arusha (Tanzanie) en 1988 (UNESCO, Doc. 69, 1988). Même dans les pays où des institutions de S et T ont été créées, il ne semble pas y avoir de cadre institutionnel clairement défini pour l'établissement de liens USP. Peu d'universités africaines se sont empressées d'établir des liens avec le secteur productif et même lorsque ces liens existent ils sont faibles, insuffisamment financés et, pour la plupart, inefficaces.

1.4.2 Appui inadéquat à la R et D

L'insuffisance du financement dévolu à l'établissement de liens USP en Afrique s'explique par un certain nombre de facteurs qui échappent, en général, au contrôle des universités. Premièrement, les gouvernements africains n'accordent pas assez d'importance à la R et D de telle sorte que peu d'entre eux y consacrent plus de 0,5 % de leur produit intérieur brut (PIB) malgré de nombreuses résolutions votées dans les forums internationaux exhortant les pays en développement à consacrer au minimum 1,0 % de leur PIB à la R et D. L'Égypte est l'un des rares pays africains à avoir un programme de R et D dirigé par un ministre de la Recherche; l'enveloppe qu'elle a consacrée à la R et D en 1987 s'élevait à 1,2 % du PIB (UNESCO, 1988).

Deuxièmement, la S et T est invariablement reléguée au second plan en période de crises économiques; or les gouvernements africains sont encore confrontés à cette situation.

Troisièmement, les institutions internationales de crédit telles que la Banque mondiale n'établissent pas de lien sérieux entre le développement des capacités technologiques nationales et le train de réformes qu'elles préconisent pour l'Afrique.

1.4.3 Politiques économiques instables

C'est surtout la mauvaise gestion de l'économie des pays africains qui incite généralement les institutions multilatérales de crédit à imposer des solutions draconiennes entraînant de fréquents changements dans les politiques économiques de ces pays. Ces politiques économiques instables ont rendu les théories de la pression de la demande et de la poussée de l'offre qui sous-tendent le développement technologique inadaptées à la situation africaine depuis que la poursuite de gains à court terme par les dirigeants d'entreprises nationales et étrangères tend à éclipser toute autre considération, notamment celle de la planification à moyen et à long terme.

1.4.4 Une culture scientifique pauvre

Dans les pays où il existe une culture nationale fortement scientifique, les modifications de la politique économique encouragent plutôt la population à faire preuve d'innovation technologique et à tirer ainsi profit de la situation. En Afrique, par contre, la culture scientifique est si pauvre que beaucoup de gens ne semblent pas apprécier la portée du vieil adage selon lequel «de la nécessité naît l'invention». Ainsi, il est fréquent de voir en Afrique les membres de l'élite faire les couloirs du pouvoir politique pour l'obtention d'une licence spéciale, par exemple, pour importer une petite pièce de voiture au lieu de s'associer à des mécaniciens locaux expérimentés pour concevoir et fabriquer cette pièce à partir de rebuts locaux. Cette situation persiste étant donné que les sciences sont encore insuffisamment enseignées dans les écoles primaires africaines. De plus, il existe peu de bons musées, expositions et concours scientifiques susceptibles de solliciter et de stimuler l'imagination des jeunes et ainsi diffuser la culture de la science dans les sociétés africaines. Les gouvernements qui administrent les universités s'adressent rarement à elles pour résoudre les problèmes scientifiques et technologiques nécessitant des solutions urgentes. Cet état de fait provient, d'une part, de ce que les technocrates ne sont pas suffisamment outillés de par la nature même de leur formation pour reconnaître que ces problèmes sont d'ordre scientifique et technologique et requièrent des solutions locales et, d'autre part, de ce qu'ils cherchent à leurs propres intérêts.

La création d'un climat propice au développement de la science et de la technologie devrait être l'objectif principal de tous les pays africains (UNESCO, 1987); mais cela nécessite des actions concrètes. La Corée a énormément amélioré les conditions de développement de la S et T en lançant au niveau national un mouvement en faveur du développement de la science (appelé communément KWAKUAKHWA UNDONG), visant à appliquer les principes scientifiques à tous les niveaux de la vie nationale. Cette opération a été menée par le gouvernement avec la coopération des communautés universitaires et industrielles et celle des mass-media (UNESCO 1985). De même, le Conseil scientifique de Singapour (SCS) tente actuellement d'éveiller la curiosité des visiteurs, particulièrement ceux qui n'ont pas de base scientifique, par des expositions, des graphiques, des spécimens grandeur nature, des micro-ordinateurs et par des projections de vidéocassettes sélectionnées. Outre les galeries d'exposition, il existe aussi à Singapour des expositions temporaires organisées de temps à autre autour de thèmes portant sur le développement éducatif, économique, social ou technologique. Il y a également le Planetarium et la Galerie du pavillon scientifique et technologique (SCS, 1988).

1.4.5 Les intérêts des auteurs de politiques qui optent pour des solutions à court terme

Les politiciens ou bureaucrates africains ont tendance à s'intéresser davantage aux solutions à court terme pour régler les problèmes auxquels l'Afrique est confrontée. Par exemple, un auteur de politiques ne trouve rien d'anormal à négocier un contrat ou à utiliser le pouvoir d'achat du gouvernement pour importer 100 pompes manuelles au lieu de communiquer avec le département d'ingénierie d'une université nationale en vue de concevoir et de fabriquer des pompes similaires à partir de matériaux locaux disponibles, établissant ainsi des liens précis entre la recherche et l'industrie. Il ressort donc que des motifs et des actions peu patriotiques et contraires à l'éthique créent des obstacles aux efforts délibérés qui sont déployés pour donner à la technologie nationale en Afrique l'impulsion nécessaire en vue d'un développement significatif.

Malgré ces problèmes et d'autres d'ordre social qui, il faut le reconnaître, influencent les initiatives et les attitudes des universités face au développement, ce rapport défend la thèse selon laquelle les universités africaines ont un rôle précis à jouer dans la conception de structures ou de mécanismes efficaces qui devraient les lier au secteur productif, dans leur intérêt mutuel.

1.4.6 La définition des PMI n'est pas claire

Les PMI ne semblent pas avoir la même définition pour tous les pays africains; or, ce serait souhaitable dans la mesure où les divers états africains sont à différents stades de développement. En adoptant une définition standard, une même industrie serait considérée comme

grande dans un état africain et petite dans l'autre. Cependant, les PMI doivent être correctement définies puisque les programmes et politiques envisagés à leur intention doivent pouvoir les identifier clairement comme les bénéficiaires.

Dans les pays africains où des tentatives ont été faites pour définir les PMI, les définitions semblent varier d'une organisation à l'autre dans le même pays. Au Ghana, par exemple, les statistiques industrielles définissent les petites industries (PI) comme des entreprises ayant un effectif inférieur à 30 employés. Les autres sont regroupées ensemble comme moyennes ou grandes entreprises. Par contre, le recensement industriel ghanéen de 1987 définit les PI comme des entreprises employant moins de dix personnes et les industries moyennes sont celles employant plus de neuf et moins de 30 personnes. La confusion demeure malgré le fait que le Conseil national des PMI ait été mandaté par ses textes constitutifs datant de neuf ans «pour arrêter les critères définissant la petite industrie». (Décret 434, Conseil national de la petite industrie, 1981, section 4(a)). (Il est intéressant de noter que l'ONUDI définit la petite industrie comme celle ayant un personnel inférieur à 150 !)

La définition des PMI est en outre compliquée par l'utilisation de différentes variables de qualification. Celles-ci comprennent la valeur totale des actifs, l'effectif, le volume des ventes (chiffre d'affaires) et de la production. Outre le fait de définir les PMI en fonction de leurs effectifs, la Banque nationale d'investissement (NIB), par exemple, les définit en se basant sur la valeur de l'actif immobilisé. Actuellement, le montant n'excède pas 10 millions de cédis ghanéens pour les petites industries et 10 à 30 millions de cédis ghanéens pour les industries moyennes (TTC, 1990). D'après cette définition qui met l'accent sur la valeur des actifs, une industrie à haute intensité de capital ne peut être considérée comme une petite industrie.

La Banque centrale du Nigéria et le ministère de la Recherche scientifique et technologique définissent les petites industries comme celles ayant un chiffre d'affaires inférieur à 500 000 nairas nigérians; pour sa part, la Banque du Nigéria pour le commerce et l'industrie les définit comme celles ayant un chiffre d'affaires inférieur à 750 000 nairas nigérians (Landi, J.H et A. Diallo, 1988). Ces définitions insistent sur le fait que l'élément déterminant dans la classification d'une industrie devrait être la productivité basée sur le chiffre d'affaires et non pas, par exemple, ses effectifs car il peut arriver qu'un nombre important d'employés dans une entreprise donnée soient sous-employés ou inoccupés.

La pléthore de définitions fait clairement ressortir que de nombreux pays africains ne considèrent pas les PMI sérieusement dans la formulation de leurs politiques économiques. Les différences dans les définitions peuvent aussi suggérer qu'il y a lieu de définir les PMI

pour répondre à des objectifs particuliers tels que l'octroi de crédit, les considérations monétaires et l'approvisionnement en intrants. Dans ce rapport, aucune tentative n'est faite pour définir la PMI. Il est cependant suggéré que les pays africains devraient fixer des critères plus ou moins uniformes pour servir de référence à diverses institutions dans la définition des petites industries, même pour leurs différents objectifs. Ceci leur permettra de définir les PMI plus clairement dans leurs politiques et, par conséquent, d'encourager à la fois les institutions privées et publiques d'un pays à appliquer la même définition. À cet effet, il est proposé de considérer la valeur totale du chiffre d'affaires comme critère de base dans la définition de la petite industrie car il est plus facile d'évaluer et d'établir le chiffre d'affaires qui est appelé à varier que l'actif immobilisé, même sur une base annuelle.

1.5 Le cadre conceptuel

1.5.1 Problèmes fondamentaux de l'économie africaine

Dans les années 80, l'économie de la majorité des pays africains était caractérisée par (CEA, 1989a; CEA & ONUDI, 1989):

(i) Un net déclin dans la capacité d'importer des biens d'équipement et d'attirer la technologie par l'investissement étranger direct en raison de la chute considérable des recettes d'exportation et du climat d'investissement peu favorable. En conséquence, l'aide extérieure est demeurée le principal moyen d'acquérir la technologie et l'investissement en capital.

(ii) Un ratio service de la dette aux fins des recettes d'exportation élevé.

(iii) Un déséquilibre dans la mise en valeur des ressources humaines comme en atteste le taux de chômage élevé des diplômés, le recrutement d'un grand nombre d'experts étrangers et l'acceptation par les diplômés de travaux n'ayant pas trait à leur formation.

(iv) L'instauration de programmes d'ajustement structurel comprenant des mesures d'austérité sévères qui tendent à exacerber les conditions de vie déjà déplorables des pauvres en milieux urbain et rural.

(v) L'abandon des projets de développement et le recours à une gestion des situations de crise pour la survie.

(vi) La dépendance de l'exportation d'une gamme limitée de produits dont les prix sont en constante baisse et de l'importation de produits à des prix sans cesse croissants.

(vii) Des importations élevées de facteurs de production.

(viii) Des politiques économiques instables qui tendent à éroder davantage la base de l'esprit d'entreprise de beaucoup d'économies africaines.

(ix) De faibles capacités institutionnelles.

Par suite des problèmes énumérés ci-dessus, le PIB par tête d'habitant, la part de l'industrie dans le PIB total et le taux d'alphabétisation des adultes ont baissé. Par conséquent, la proportion du nombre de pays africains classés dans les pays les moins avancés (PMA) s'est accrue pour atteindre le chiffre extraordinaire des 2/3 du total mondial. Ainsi, plus de la moitié des États membres de l'Organisation de l'unité africaine (OUA) appartiennent maintenant à la catégorie des PMA. Toutes ces tendances négatives se sont manifestées malgré les programmes mis en oeuvre tels que la Décennie pour le développement industriel de l'Afrique (DDIA), le Programme prioritaire de l'Afrique pour le redressement économique et le développement (APPERD), le Programme d'action des Nations Unies pour le redressement et le développement de l'Afrique (UNPAAERD), le Plan d'action de Lagos (1980-2000) et l'Acte final de Lagos (1980).

Le programme de la DDIA, destiné à mobiliser des ressources supplémentaires pour l'industrialisation de la région africaine, n'a pas atteint son objectif. L'APPERD, l'UNPAAERD et le Plan d'action de Lagos ont été plus précis dans leur contenu que la DDIA, en ce sens qu'ils ont mis l'accent sur le développement des petites industries (PI), de l'agriculture et du secteur parallèle rural et urbain. Aujourd'hui, cependant, le secteur parallèle est négligé et parfois menacé.

1.5.2 Le secteur de la PMI

Les répercussions des programmes d'ajustement structurel avec les mesures draconiennes qui les caractérisent se sont révélées pénibles pour les populations rurales pauvres à cause des prix élevés qu'ils doivent payer pour les importations et des faibles revenus qu'ils perçoivent sur leurs produits. Le secteur de la petite industrie (PI) est encore composé d'un grand nombre d'entreprises individuelles mal ou non organisées ayant peu ou pas d'influence sur le processus de prise de décision. Contrairement aux moyennes et grandes industries qui sont pour la plupart détenues par des étrangers disposant d'une bonne assise financière, les PI sont des industries locales avec une base de capital inférieure qui méritent un encouragement considérable. Notamment, les PI ont des composantes de recherche et de formation faibles ou nulles. C'est là un problème de liaison des PI avec le secteur moderne qui ne favorise pas le transfert de technologie et, par conséquent, empêche les industries nationales de s'accroître. Ce ne sont même pas des entreprises familiales mais des entreprises de survie. Même si elles ne sont pas encouragées à se développer en moyennes ou grandes

industries, les PI devraient servir de plate-forme dynamique surtout pour le développement industriel et économique.

Il est bien connu que les PMI, notamment le secteur de la PI, constituent une source d'emplois en milieu rural, qu'elles offrent une possibilité aux femmes de démontrer leur esprit d'entreprise et contribuent à l'amélioration de la répartition des revenus. Elles utilisent également les matières premières locales, y compris les matières premières agricoles (CNUCED, 1987). Les PMI pourraient donc encourager les paysans à augmenter leur production. Cependant, les pays africains ne semblent malheureusement pas apprécier l'immense potentiel des PMI en tant que plate-forme dynamique pour le développement. En fait, beaucoup de pays africains ne sont pas en mesure de déterminer clairement l'étendue des activités industrielles de la PMI, de définir et de fournir le genre d'informations utiles à ce secteur et de motiver les entrepreneurs des PMI. Il est vrai que la Banque mondiale a engagé des actions dans beaucoup de pays africains pour former les entrepreneurs des PMI, mais ceci ne remplace pas les initiatives locales.

1.5.3 L'engagement des universités n'est pas total

Les universités africaines n'ont pas répondu très positivement à l'appel pour trouver des solutions à certains problèmes économiques auxquels leurs pays sont confrontés. Souvent les mesures prises par les universités sont motivées par les besoins individuels de sécurité des membres du personnel qui sont préoccupés par leur propre survie. Ainsi, des études d'experts-conseils ont été mises sur pied dans de nombreuses facultés africaines pour permettre aux experts-conseils de gagner des revenus supplémentaires en ces périodes d'austérité. De tels arrangements politiques en quête d'un profit immédiat ne peuvent pas devenir des modèles de coopération à long terme (Aminu, J., 1987).

Les universités n'ont pas été en mesure de s'adapter pour la simple raison qu'elles sont encore conçues et gérées de façon traditionnelle comme des établissements d'enseignement et de recherche. Elles se gardent jalousement le droit de déterminer leurs programmes et leurs méthodes d'enseignement ainsi que le genre de recherches à mener. L'environnement socio-économique de l'Afrique a changé mais «les universités, elles, ne se sont pas convenablement adaptées. Certaines s'en tiennent toujours aux vieilles structures et contributions avec seulement quelques modifications» (Awokoya, S.O., 1982). Les structures de beaucoup d'universités africaines demeurent ainsi quasi rigides et fondamentalement statiques. Il apparaît que les universités dans des pays plus industrialisés tels que la Finlande et la France ont des structures plus adaptatives et novatrices. Par contraste, «les universités des pays les moins industrialisés ont tendance à être rigides, hiérarchiques, traditionnelles et dépendantes du ministère de l'Éducation» (OCDE, 1984). Ce manque d'autonomie est en grande partie attribuable au désir des ministères de trouver des voies et des moyens pour corriger ce qu'ils perçoivent comme des lacunes dans le système

universitaire et qui le rendent inadapté aux besoins modernes. Cependant, quelquefois les intérêts particuliers, les frictions et les tensions résultant de facteurs internes propres aux universités entrainent également des interventions extérieures et l'érosion de l'autonomie de l'Université. Ceci s'est produit, par exemple, au Nigéria où le personnel universitaire aspirant à de hautes fonctions, généralement au poste de recteur, a sollicité en privé (et parfois ouvertement) l'appui de groupes de l'extérieur (Ibrahim, Y.A., 1987).

Même les quelques départements universitaires qui essaient d'être innovateurs et avant-gardistes ne bénéficient pas de l'appui nécessaire de leurs gouvernements, par exemple ils sont mal financés. Quant aux employés, ils reçoivent peu de crédit de leurs pairs pour les fonctions non traditionnelles qu'ils exercent étant donné que les universités africaines insistent encore sur les publications, de préférence dans des journaux étrangers, comme critère majeur de promotion du corps enseignant.

Les universités africaines interprètent également la S et T surtout en fonction de la recherche et de la formation de niveau supérieur; les besoins des PMI tels que la formation à l'esprit d'entreprise, la conception de produits et d'usines, etc., ne sont donc pas pris en considération de façon adéquate. L'absence de politiques clairement définies sur la commercialisation et les autres questions connexes démontre que la commercialisation est souvent laissée aux mains des étrangers, après la publication des résultats de recherches. Cette contrainte structurelle milite en faveur des pays avancés où abondent l'équipement et la compétence de haute technologie pour l'exploitation et la commercialisation des résultats de recherches dans les meilleurs délais.

Il faut reconnaître que beaucoup de résultats de recherches existent dans de nombreux départements d'universités africaines -- mais ceux-ci sont confinés dans des dossiers. La question qui se pose c'est surtout celle de déterrer ces résultats et de formuler des stratégies qui facilitent leur transfert au secteur productif. Ceci requiert un engagement total de la part des universités en faveur du développement à travers le partenariat avec les PMI.

1.5.4 Le rôle des gouvernements

Il ressort de ce qui précède que les gouvernements africains devraient établir des règlements, des institutions et des programmes pour la promotion des PMI. Au Nigéria, par exemple, la politique gouvernemente consiste à mettre à la disposition des petites entreprises des prêts à faible taux d'intérêt par le canal de la Banque de développement industriel du Nigéria, de la Banque du Nigéria pour le commerce et l'industrie et de l'Organisation nigériane pour l'emploi. C'est un pas dans la bonne voie bien que l'on prétende que beaucoup de ces institutions «font de la discrimination envers le secteur de la

petite industrie en ce sens qu'elles lient les prêts à la taille de l'entreprise, ce qui exclut, en effet, la plupart des petites entreprises» (Landi J.H. et A. Diallo, 1988). Le Zimbabwé, le Ghana, la Zambie et beaucoup de pays africains ont également mis sur pied des organismes de promotion de la PMI dans l'unique but de promouvoir le développement des petites industries. Malgré ces tentatives de création d'organismes, de programmes et de mesures d'incitation (généralement, une aide dans les domaines financier, technique et de la gestion) au profit des PMI, ces organismes reçoivent peu de financement du gouvernement. La situation s'est aggravée à cause du manque de coordination efficace des activités et des programmes mis en place.

1.5.5 Les donateurs et leurs pratiques

Il a déjà été noté que l'aide extérieure est actuellement la principale source de financement dans beaucoup de pays africains. Étant donné que ces derniers n'ont pas le choix suite au tarissement des autres sources internationales de financement, il s'ensuit que les donateurs ne déploient aucun effort pour délier les pays bénéficiaires de l'aide qui'ils reçoivent. Par conséquent, ceci affaiblit davantage la capacité des pays africains de maintenir des politiques bien définies. Ces politiques sont souvent déformées par les activités des organismes subventionnaires, par exemple en liant l'achat d'intrants à l'aide et à l'élaboration de programmes purement symboliques qui présentent parfois peu d'intérêt pour les pays africains.

Environ vingt organismes d'aide pour le développement de la recherche subventionnent la recherche en Afrique; mais, contrairement au CRDI, par exemple, la majeure partie des fonds est utilisée pour aider des chercheurs expatriés ou renforcer des institutions étrangères. Il semble que la plupart des donateurs s'intéressent très peu à la création d'institutions pour la R et D en Afrique (CRDI, 1989).

1.5.6 Le problème

La totalité de l'économie africaine contribue pour moins de 1 % de l'ensemble de la production mondiale. Cependant, dans beaucoup de pays africains, les PMI continuent de ne recevoir que le strict minimum d'aide dans les domaines législatif, financier, technique et autres et les organismes créés pour promouvoir les PMI sont inefficaces et insuffisamment financés. Par conséquent, ces organismes ont été incapables d'amener des changements significatifs à la situation. De plus, ceci est exacerbé par les problèmes et les contraintes comme la lourdeur des méthodes administratives en matière d'enregistrement, de déclarations, d'autorisation d'exercer, d'approvisionnement pour intrants, etc. Naturellement, tout l'environnement, tel qu'exposé ci-dessus, est défavorable et souvent hostile au développement des PMI. Ceci crée manifestement une situation très grave et malsaine compte tenu du fait que la plupart des entrepreneurs africains, comme il a déjà été dit, sont du secteur des PMI. Encore une fois, il n'y a pas de

consensus sur la nature du nouveau rôle des universités, malgré un accord unanime sur la nécessité de nouvelles orientations. Le problème se résume donc ainsi: vu les contraintes précitées et l'environnement dans lequel fonctionnent les universités africaines, peuvent-elles développer des liens efficaces avec les PMI? C'est la question majeure à laquelle le présent rapport essaie d'apporter une réponse.

PARTIE II: LES BESOINS DES PMI AFRICAINES EN MATIÈRE DE RECHERCHE ET DE SERVICES

Introduction

Les besoins des PMI africaines en matière de recherche et de services comprennent un large éventail d'activités. Ceci résulte simplement de ce que les PMI ont été négligées pendant si longtemps en Afrique que leurs besoins sont devenus écrasants. Parfois, les politiques des gouvernements africains font obstacle à l'innovation dans le secteur de la PMI essentiellement parce que les besoins réels de ce secteur sont simplement ignorés (Sverrisson, A., 1990).

La faible utilisation de la capacité des usines industrielles en Afrique est un problème constant, particulièrement dans les industries moyennes. Au Nigéria, par exemple, il a été démontré que la plupart des sociétés de fabrication fonctionnent à environ 47 % de leur capacité principalement parce qu'elles dépendent de matières premières importées (Fubara, B.A, 1987). Une résolution à court terme du problème des matières premières est peut-être impossible dans toutes les industries; il est par contre possible de trouver une solution dans la majorité des petites industries.

Étant donné que les PMI ont traditionnellement une assise financière faible, qu'elles sont disséminées partout dans les pays africains et qu'elles ont un fort potentiel de création d'emplois pour la communauté rurale, tout en ne participant pas au processus de prise de décision, leurs besoins sont importants et doivent être constamment gardés à l'esprit par les institutions s'intéressant à la promotion des PMI. Les universités, en particulier, doivent bien comprendre ces besoins (Fishwick, W., 1983).

Les besoins des PMI sont traditionnellement le financement, la gestion, la main-d'oeuvre et la formation à l'esprit d'entreprise (Sverrison, A. 1990). Conformément au mandat de la présente étude, ces besoins sont classés en quatre grandes catégories, à savoir la recherche, les services, le financement et les autres besoins.

2.1 Les besoins des PMI en matière de recherche

2.1.1 Identification et gestion des matières premières

Les PMI, comme cela a déjà été dit, dépendent dans une large mesure des approvisionnements en matières premières locales pour leurs intrants de base. L'identification de ces matières est donc d'une importance vitale pour le bon fonctionnement de ces industries. Selon une étude menée au Kenya, même les PMI étrangères ont atteint des résultats tangibles en matière d'assimilation et d'adaptation des innovations touchant aux produits et aux procédés de fabrication et

visant à accroître la composante locale en matières premières et à réduire la dépendance vis-à-vis de pièces et de composantes importées onéreuses (CNUCED, 1987).

Il existe des informations sur les matières premières locales, entre autres, dans des organismes tels que les départements d'études géologiques, les services de foresterie et les ministères de l'Agriculture. Cependant, ces informations doivent être présentées sous une forme plus convenable et plus facilement accessible aux PMI. En outre, il convient de rechercher des informations sur les autres sources de matières premières et de les fournir aux organismes de promotion des PMI. Par exemple, les déchets agricoles comme la fibre de noix de coco, les noix de palme, les balles de riz, etc. doivent être localisés, leurs volumes et leur poids estimés et la période de l'année où ils seront disponibles déterminée au profit des PMI.

L'identification des matières premières requises par les PMI est une première étape. Celle-ci doit être suivie d'une mise à l'épreuve et d'une catégorisation approfondies afin de s'assurer de leur utilisation possible comme matières premières pour la fabrication du produit envisagé.

2.1.2 Développement des produits: mise à l'épreuve, contrôle de qualité et normalisation

Le processus de développement d'un produit commence par une idée; viennent ensuite la détermination de la faisabilité technique et l'engagement des ressources nécessaires au développement du produit. Les PMI africaines sont soit réticentes à s'engager financièrement, soit simplement incapables d'apporter le capital-risque nécessaire à un tel développement. Il s'ensuit qu'une université ou une institution de recherches doit entreprendre cette fonction dans l'intérêt national. La faculté des métiers d'ingénieurs de l'Université de Dar-es-Salaam, par exemple, offre aux PMI des services dans le domaine de la gestion des matières premières et du contrôle de qualité (Lwakabamba, S.B. et A.S. Bhandari, 1982).

Les universités en collaboration avec un bureau national de normalisation peuvent également apporter leur appui en matière de normalisation et de conseils en contrôle de qualité. Il est vrai que des institutions de normalisation ont été mises sur pied dans beaucoup de pays africains, mais elles ont des fonctions assez bien définies qui ne comprennent pas le développement de produit. Elles n'ont peut-être pas la capacité et la compétence technologiques nécessaires pour fixer des normes pour tous les produits. Par exemple, une institution de normalisation peut ne pas avoir la capacité de faire des essais ou de fixer des normes pour la préparation de médicaments traditionnels (un domaine important mais souvent négligé en Afrique). Dans ce cas, les essais peuvent être confiés, par exemple, à l'école de pharmacie d'une

université. C'est une des raisons pour lesquelles ces institutions de normalisation travaillent sur la base de comités d'experts.

La méthode de contrôle de qualité est fonction d'un produit ou d'un procédé de fabrication particulier. Aussi doit-elle faire l'objet d'une recherche sur le terrain et être clairement décrite pour les opérations quotidiennes de l'entreprise concernée.

2.1.3 Recherche sur les technologies

Il convient de mener de toute urgence des recherches sur les technologies qui répondent aux besoins des PMI, y compris le perfectionnement des procédés de fabrication, l'adaptation de la technologie importée, la modernisation des systèmes de production, etc. Ceci est indispensable pour améliorer le fonctionnement des PMI afin de leur permettre de survivre dans l'environnement concurrentiel actuel. Ste-Lucie, une petite île d'environ 400 000 habitants, possédait autrefois une industrie sucrière florissante qui a périclité à cause de l'obsolescence de sa technologie. L'amélioration de la technologie de cette industrie sucrière reste encore à faire pour permettre aux produits d'être compétitifs sur le marché mondial (Oragwu, F.N.C., 1990).

Bien qu'il existe différentes sortes d'équipement traditionnel pour l'exploitation des PMI, son inefficacité a été démontrée (TTC, 1990). Il faudrait donc voir à le moderniser. Aussi l'équipement existant, fabriqué localement, se révèle comparativement trop cher, pas très apprécié ni utilisé par les PMI, mais il doit être encouragé par des organisations, y compris les gouvernements eux-mêmes. L'Organisme nigérian pour le développement des projets, une institution gouvernementale fédérale, a mis au point un certain nombre de technologies de la petite industrie, mais la plupart d'entre elles n'ont pas été commercialisées. Selon le professeur Fubara, «même le gouvernement qui a créé cet organisme ignore ses propres technologies au profit des technologies importées et coûteuses» (Fubara, B.A., 1987). Il convient de mener des recherches plus poussées sur les techniques et les matériaux utilisés dans la fabrication de cet équipement afin de réduire les coûts, mais un sérieux effort doit être déployé pour commercialiser les résultats, entre autres, en utilisant les pouvoirs d'achat du gouvernement.

Il est également indispensable d'analyser les technologies locales en vue de les évaluer et de conseiller les PMI en conséquence. Par la suite, des profils technologiques et des profils de projets basés sur des technologies viables et recommandées pourront être préparés et mis à la disposition des entrepreneurs. L'Inde, la Yougoslavie et d'autres pays sont bien connus pour leurs profils technologiques volumineux et utiles. Récemment, la Commission économique pour l'Afrique a également préparé un répertoire de profils de projets pour les industries du secteur agricole (CEA, 1989).

Beaucoup de pays du Tiers-Monde, notamment les pays nouvellement industrialisés (PNI), ont mis au point des technologies qui sont appropriées aux conditions africaines. Il y a lieu de faire des recherches au niveau de ces sources et d'adapter les technologies importées, si besoin est, à l'utilisation locale. Le Centre de consultation en technologie de l'Université des sciences et de la technologie du Ghana collabore avec des groupes qui s'intéressent aux technologies intermédiaires aux États-Unis, au Royaume-Uni, aux Philippines, etc. pour la recherche de technologies appropriées. Le Centre lui-même met au point des technologies propres à la fabrication de savon, de sacs en cuir, de colle, de produits métalliques, etc. pour les PMI (Fishwick, W., 1983).

2.1.4 Analyse des besoins et des créneaux

Compte tenu de leur faible niveau de scolarité, beaucoup d'entrepreneurs africains du secteur de la PMI ne sont pas en mesure d'analyser leurs propres besoins ou de définir précisément leurs problèmes. Ils ne sont même pas conscients des créneaux commerciaux qui existent dans le secteur des PMI. Il faut donc rechercher les possibilités économiques qui existent et mettre, de temps à autre, les résultats à leur disposition. Selon la conjoncture économique, il convient également de rechercher les besoins généraux et particuliers des PMI et de rendre les résultats disponibles afin de permettre aux auteurs de politiques d'offrir un appui actualisé maximum qui réponde aux besoins des PMI. Les universités devraient entreprendre des recherches sur ces besoins et peaufiner leurs programmes de recherche en vue d'obtenir un effet maximum. La collaboration étroite entre l'Institut pour l'innovation de la production (IPI) de l'Université de Dar-es-Salam et l'Organisation pour le développement de la petite industrie (SIDO) du ministère de l'Industrie de Tanzanie permet aux étudiants de recueillir des informations sur les besoins des PMI dans les domaines de la production, de la main-d'oeuvre et de l'équipement. Les activités de recherche de l'IPI sont conçues pour satisfaire certains besoins réels de l'industrie (Lwakabamba, S.B. et A.S. Bhandari, 1982). Cette activité de l'IPI est orientée dans la bonne voie car l'une des principales raisons pour lesquelles les résultats de recherches ne sont pas pertinents est précisément que les organismes de recherche ne sont pas en mesure de saisir les demandes du secteur productif en matière de technologie (CNUCED, 1988a).

2.1.5 Besoins en matière d'information

Beaucoup d'institutions ont été créées dans les pays africains en vue de promouvoir le développement des PMI mais peu d'entre elles ont le temps de recueillir et de traiter l'information à l'intention des PMI. Ces institutions ne sont peut-être même pas conscientes des besoins des PMI et même si elles le sont, il se peut qu'elles soient trop préoccupées par leur travail quotidien pour s'en occuper. Dans la

société moderne d'aujourd'hui, l'information est devenue un produit institutionalisé et rentable de haute technologie.

L'institutionnalisation de l'information est encore plus importante face aux besoins de méthodes novatrices de traitement et de présentation de l'information spécialement conçues pour une clientèle donnée. Par exemple, le Centre de technologie pour les ressources vitales de Manille (Philippines), qui est reconnu pour son sens innovateur, a mis au point en collaboration avec l'Université des Philippines d'intéressants manuels et matériels d'enseignement sur audiocassettes et vidéocassettes ainsi que des fichiers bimensionnels sur plusieurs technologies simples de la PI telles que la confection de bouquets, la fabrication de bougies, la couture, la conception, la galvanoplastie, etc. pour utilisation dans les ateliers et les cours par correspondance. Par contre, au Soudan, il semble que beaucoup de chercheurs ne reconnaissent même pas la nécessité de rendre compte des résultats de leurs recherches, à plus forte raison de les transmettre à d'éventuels utilisateurs (Banque mondiale, 1985).

Le BIT, qui offre des consultations à court terme et une aide technique à long terme à certains pays africains, s'est rendu compte que les activités des institutions de technologie profitent guère aux zones rurales soit parce que l'information technologique transférée ne répond pas à leurs besoins, soit parce que les zones rurales manquent de moyens pour mettre ces technologies en application (BIT, 1987). Le BIT est d'avis que les centres de technologie pourraient contribuer à la diffusion de l'information aux bénéficiaires. Les universités devraient également contribuer à cet effort.

La recherche en matière des besoins d'information des PMI, axée sur leur mission, doit générer des données sur:

(i) les technologies nationales et étrangères, viables et appropriées aux besoins des PMI;

(ii) les recherches bibliographiques sur des produits et des procédés de fabrication déterminés;

(iii) les tendances du marché par rapport aux produits de la PMI;

(iv) la diffusion de l'information sur les instituts de technologie et diverses activités comme les ateliers, les séminaires, la formation etc.;

(v) les investissements publics et autres politiques ayant rapport à l'exploitation des PMI;

(vi) les crédits accessibles aux PMI et leurs sources ;

(vii) la réglementation gouvernementale en matière d'enregistrement, de taxation et d'exploitation des PMI.

Le BIT, l'ONUDI et d'autres institutions internationales peuvent fournir certaines des informations précitées, notamment sous (i), (ii) et (iv).

2.1.6 Recherche sous contrat

Compte tenu de la faible position financière de la plupart des PMI, ces industries ne sont généralement pas en mesure de conclure des accords de recherche sous contrat. Il est bien connu que très peu d'entreprises nationales entreprennent effectivement des recherches maison, encore moins des contrats de services de recherche payants. Les organismes de recherche sous contrat tel que l'Institut coréen de la science et de la technologie ne peuvent fonctionner correctement que dans un environnement économique favorisant le développement et la prospérité des PMI (Hahn, S.J., 1989). Dans ces conditions, on a donc besoin d'autres formes appropriées de mécanismes dans beaucoup de pays africains.

Un de ces mécanismes consiste en un financement public de certaines recherches visant à résoudre les problèmes particuliers et communs des PMI. C'est là, en effet, la fonction normale des instituts de recherche gouvernementaux ou à financement public (à l'intérieur et à l'extérieur de l'Université), mais cette fonction est plus positive lorsqu'il existe des liens structurés et efficaces entre ces instituts et les PMI. C'est un domaine fertile où l'on devrait engager les riches connaissances et compétences des universités africaines, dans l'intérêt mutuel des deux parties. Beaucoup d'instituts de recherche et de départements universitaires en Afrique s'engagent dans les recherches sous contrat (voir à l'annexe A). Mais le niveau des activités est trop faible pour avoir une incidence significative sur le développement des PMI. On peut le comprendre d'autant plus que, comme on le verra ailleurs dans ce rapport, le principal problème auquel les PMI sont confrontées est celui du financement des recherches conçues à leur profit.

2.2 Besoins des PMI en matière de services

2.2.1 Développement des ressources humaines

Le premier besoin des PMI se manifeste dans le domaine du développement des ressources humaines (Fishwick, W., 1983). Les entrepreneurs ont besoin de main-d'oeuvre qualifiée, de formation permanente pour leurs employés et pour eux-mêmes, de certificats de compétence et de formation à l'esprit d'entreprise.

Contrairement aux ressources humaines nécessaires dans les grandes industries, le personnel des PMI requiert une grande variété de

compétences. Ce problème est aggravé par le fait que ces compétences ne correspondent pas à des professions bien précises. Cependant, il existe de nombreuses institutions d'enseignement privé et public avec du personnel expérimenté et qualifié pour apprendre aux gens à acquérir ces compétences spécialisées et les outiller pour exploiter, entretenir, contrôler ou simplement gérer une petite unité de production. Il demeure toutefois important que les compétences acquises, à la fois dans les domaines techniques et non techniques, soient certifiées comme étant à des niveaux conformes aux normes établies. À cet effet, les membres des disciplines des affaires, de la comptabilité, de l'ingénierie, des statistiques et des autres disciplines des institutions d'enseignement du tertiaire ont un rôle crucial à jouer dans la conception de projets pouvant permettre d'établir des normes dans ces disciplines.

Les programmes essentiels de développement de la main-d'oeuvre, de l'enseignement et de la formation appropriés au fonctionnement efficace des PMI devraient comprendre des cours traditionnels et spéciaux conçus de manière à répondre aux besoins de chaque catégorie d'entreprises. Les cours traditionnels comprennent les programmes standard du certificat et du diplôme. Compte tenu des besoins changeants qu'entraînent à la fois l'évolution de la technologie et les préférences des consommateurs, il est important que les institutions du tertiaire, en consultation avec l'industrie, soient sensibles à ces changements et adaptent leurs programmes régulièrement (Fishwick, W., 1983). Ceci permettra aux PMI de suivre les progrès technologiques et de maintenir leurs avantages comparatifs en tant que générateurs d'emplois et fournisseurs d'intrants intermédiaires aux grandes industries, à faible coût.

L'évolution de l'enseignement et de la main-d'oeuvre au sens traditionnel ne suffit pas à relever le niveau de compétence des employés des PMI. Il est important d'organiser des cours non traditionnels et non institutionnalisés dans le cadre d'un programme de formation permanente destiné aux employés afin de leur permettre d'actualiser leurs connaissances, d'acquérir des compétences ou de simples attestations supplémentaires ayant pour but de remonter le moral des employés ou d'inspirer confiance aux employeurs. Cette formation permanente doit être organisée par les institutions d'enseignement après consultation adéquate auprès des employeurs et des employés. Elle devrait consister en des séminaires, des ateliers, des cours du jour et du soir à temps partiel et des études à temps partiel sanctionnées par un diplôme.

Enfin, dans le domaine du développement des ressources humaines il y a lieu de porter attention à la formation des entrepreneurs (CEA, 1989g). Il est regrettable que beaucoup d'institutions du secteur tertiaire n'accordent pas d'importance à la question de la formation en vue du développement de l'esprit d'entreprise. Cet état de fait résulte simplement de ce que les professeurs d'université ne sont pas, de par leur formation, des entrepreneurs. Cela signifie qu'il faut recruter la majeure partie des formateurs dans ce domaine à partir des secteurs

commerciaux privés et publics; c'est une occasion d'établir des liens entre l'Université et le secteur productif afin de tirer profit de l'expérience des hommes d'affaires. Les cours peuvent donc être dispensés à temps partiel ou être soigneusement incorporés dans les programmes existants. Les études de cas constituent d'importants outils pour les programmes de formation à l'esprit d'entreprise. Les universités, notamment les départements de sciences sociales, sont particulièrement adéquates pour préparer des rapports objectifs de cas réels aux fins d'enseignement. Les études de cas peuvent également être utilisées comme:

(i) base de la conception des projets à mettre en oeuvre par les étudiants;

(ii) matériel à l'intention des enseignants qui désirent élargir leur propre horizon ;

(iii) source d'information sur les réalités du monde des affaires pour les entrepreneurs potentiels (Fishwick, W., 1983).

Dans le domaine de la gestion, il convient de former les entrepreneurs des PMI et leur personnel cadre en techniques de gestion et relations de travail. Ces techniques, notamment les premières, constituent certains des domaines clés où l'entrepreneur africain est le moins compétent. C'est par la formation que les entrepreneurs du secteur de la PMI acquièrent de nouvelles connaissances qui les inspirent à prendre de plus grands risques.

2.2.2 Études d'experts-conseils

Les études d'experts-conseils représentent la première forme d'aide recherchée par les PMI, habituellement dans les domaines techniques de l'ingénierie et de l'économie. Mais les besoins des PMI en matière d'études d'experts-conseils sont bien plus étendus et devraient également inclure des services de gestion et de commercialisation. Au niveau de la faisabilité technique ainsi que de la conception, de l'agencement et de l'entretien d'usines, les conseils sont importants pour les PMI. Sur le plan économique, les PMI ont besoin d'aide pour l'élaboration des études préliminaires et de faisabilité ainsi que des rapports comptables. Comme nous l'avons déjà indiqué, la commercialisation est un autre domaine où l'industriel de la PMI réclame de l'aide; celle-ci pourrait être sous forme d'études de marché ou d'achat en gros de produits en vue d'assurer un revenu et une production régulière à l'industriel. En effet, il serait peut-être nécessaire d'acheter en gros les marchandises et de les exporter au nom des producteurs. Cette fonction est normalement dévolue aux structures pour la promotion de l'exportation mises en place dans certains pays africains. Ces structures n'ont pas été efficaces simplement à cause

de leur manque de ressources pour mener des affaires de façon significative.

2.2.3 Appui socio-économique

Deux principaux services socio-économiques sont indispensables pour garantir un soutien constant à la viabilité économique des PMI. Il s'agit de: (1) l'étude de l'incidence des politiques macro-économiques sur le fonctionnement des PMI; (2) l'évaluation et l'analyse de diverses formes d'aide offertes aux PMI. Il est impératif de mener une étude sur les répercussions des politiques macro-économiques. Les résultats de cette étude devraient permettre au gouvernement de demeurer conscient de l'influence de ces politiques sur les opérations des entrepreneurs de la PMI. Ceci est important, comme nous l'avons vu, dans la mesure où les gouvernements ne se préoccupent généralement que des besoins des grandes et moyennes industries (Harper, M. et Soon, T.T., 1986).

Une évaluation et une analyse efficaces permettront aux promoteurs des PMI d'obtenir la rétroaction nécessaire et de mesurer d'une certaine façon l'utilité des services qu'ils offrent à tout le secteur de la PMI. Cet appui socio-économique doit être fourni régulièrement pour produire les avantages escomptés. Une étude socio-économique intéressante a été menée par Madame Selina Adjebeng sur les facteurs sociaux qui influencent la conversion de l'innovation en création d'entreprises dans l'agro-industrie post-récolte au Nigéria. Elle a isolé les facteurs sociaux garantissant le succès de l'exploitation des innovations cumulées dans la création d'entreprises.

Il est plus probable qu'on évaluera les répercussions socio-économiques des technologies de rechange et qu'on entreprendra d'autres études socio-économiques si des liens appropriés sont créés entre les centres ruraux de technologie ou les PMI et les institutions nationales de technologie telles que les universités (BIT, 1974). Il est important de noter ici que le succès de KIST en Corée procède de la priorité accordée aux besoins des clients à travers des études technico-économiques telles que l'étude de la situation des industries importantes, des perspectives et des problèmes futurs, etc. (APO, 1989).

2.2.4 Contrats de technologie

Des contrats d'offres de technologie normalement sous forme de savoir-faire sont souvent conclus par des industriels moyens qui n'ont ni la compétence ni l'expérience nécessaires pour ces tâches de spécialistes, en particulier lorsqu'il s'agit précisément d'acquérir de la technologie. Ces contrats de technologie impliquent la négociation indépendante des services sollicités et la préparation de l'accord sous une forme acceptable pour les centres de promotion des investissements étrangers de divers États africains. On constate en Afrique que dans beaucoup de cas les négociations ne se déroulent même pas, mais que le

bénéficiaire local de la technologie reçoit un accord, préparé par le fournisseur étranger, pour sa signature. Cette situation n'est pas satisfaisante et conduit invariablement à la fourniture d'équipements inopérants ou à la mise sur pied d'usines non viables même à court terme. Afin de minimiser ce risque, il est indispensable de fournir de l'aide de toute urgence aux industriels du secteur de la PMI au cours de leurs négociations et de l'élaboration de leurs contrats de technologie.

2.3 Financement

Le financement est probablement le problème le plus commun et le plus sérieux auquel les entrepreneurs industriels nationaux sont confrontés en Afrique. Ce fait est non seulement imputable au manque de titres pour obtenir des prêts, mais aussi à la méfiance des institutions bancaires envers les entrepreneurs des PMI. En outre, les efforts déployés par les gouvernements dont on doit reconnaître la modicité des ressources sont plutôt insignifiants et ne visent pas la mise en oeuvre d'un programme bien défini. Même les quelques programmes conçus pour venir en aide aux PMI sont très peu vulgarisés. Aux Philippines, l'Office pour la promotion du développement des petites et moyennes entreprises (BSMBD) a publié et distribué une brochure sur les programmes de financement en faveur des PMI pour susciter une plus grande prise de conscience chez les entrepreneurs potentiels et existants et, de ce fait, faciliter l'accès au crédit pour les PMI (BSMBD, 1989). Cette brochure contient une grande variété de schémas financiers, ce qui est déjà instructif en soi.

Les quelques banques organisées pour aider les PMI telles les banques rurales ont des ressources limitées. Malgré ces problèmes, il y va de l'intérêt national de lancer des programmes bien planifiés d'aide financière aux PMI. C'est là une fonction gouvernementale longtemps reconnue et universellement acceptée par tous les gouvernements. En effet, la plupart des services mis à la disposition des PMI sont subventionnés. De même, les activités des organisations internationales comme la Banque mondiale, l'ONUDI, le BIT, la FAO, etc., dans le domaine de la promotion des petites entreprises, doivent faire l'objet de recherches et d'une grande vulgarisation afin que les entrepreneurs de la PMI puissent en tirer profit.

2.4 Autres besoins des PMI en matière de services

2.4.1 Diffusion des résultats de recherches

Les universités disposent de main-d'oeuvre très qualifiée et d'équipement spécialisé affectés à la recherche débouchant sur des résultats. Ces derniers doivent être diffusés à travers la presse, la radio, la télévision et les autres moyens de publication appropriés pour permettre aux entrepreneurs des PMI de prendre conscience des nouveautés dans les domaines des idées, des produits et des techniques. À cet

effet, il faut que les chercheurs travaillent en collaboration avec l'industrie et les institutions s'occupant de la promotion des PMI. En raison de l'absence d'un dispositif efficace pour une consultation suivie entre la recherche et l'industrie, les chercheurs ne sont pas informés des besoins de l'industrie et ceci limite manifestement les possibilités de commercialisation des découvertes résultant des recherches (CNUCED, 1988b). À Ste-Lucie, un des objectifs de l'association des industriels est de vulgariser l'utilisation des technologies développées localement.

Au Brésil, cependant, la communication des résultats de recherches est précisément reconnue comme étant indispensable au succès de la recherche, et on essaie toujours de former du personnel et de créer des groupes spécialisés pour recevoir et diffuser l'information (Banque mondiale, 1985). En Afrique, en particulier, il convient de mettre en place des systèmes supplémentaires de communication sociale utilisant les langues nationales et les méthodes audio-visuelles pour améliorer la vulgarisation des résultats de recherches (CRDI, 1988).

2.4.2 Services de vulgarisation

Les services de vulgarisation sont bien développés dans le secteur agricole mais presque inexistants dans le secteur industriel. Même dans le secteur agricole, il existe des services de vulgarisation pour le savoir-faire mais pas pour le matériel agricole (Adjebeng-Asem, S., 1988). Les PMI ont un besoin constant de services de gestion industrielle et de comptabilité et non pas seulement au moment du démarrage de leurs opérations. Beaucoup d'industriels ont de la difficulté à déterminer les causes de leur stagnation ou de leur échec. Il est donc essentiel que ces industries reçoivent de l'aide de façon ponctuelle à travers des services de vulgarisation industrielle. Toutefois, l'efficacité de ces services dépend de la création de complexes industriels où tels services pourraient être mis en commun à l'intention des PMI. Malheureusement, très peu de pays africains en ont mis en place.

Même en l'absence de complexes industriels, les Unités intermédiaires de transfert de technologie (UITT) qui sont gérées au Ghana par le Centre d'études d'experts-conseils en technologie de l'Université des sciences et de la technologie offrent un autre moyen de diffusion de la technologie aux PMI. Ces UITT consistent en des ateliers extra-universitaires conçus et équipés pour répondre aux besoins des PMI (surtout dans le secteur parallèle) à travers la formation et la fabrication de pièces de machine. Les UITT sont maintenant reconnues et agréées par le ministère de l'Industrie, de la Science et de la Technologie du Ghana comme un moyen efficace de transfert de technologie (Smillie, I., 1986). Il existe actuellement des projets pour créer des UITT dans chaque région du Ghana.

2.4.3 Besoins en matière de promotion

Contrairement aux grandes industries qui ont facilement accès aux services des mass-media et peuvent surtout se permettre de faire leur propre promotion, les PMI ont des problèmes de trésorerie. Par conséquent, elles ne peuvent pas assurer efficacement la promotion de leurs produits. Aussi les organes officiels, les agences de publicité et les agences de relations publiques créés pour favoriser les intérêts des PMI doivent déployer des efforts délibérés pour promouvoir leurs produits et services. Plusieurs institutions distinctes (de crédit, de promotion des exportations, de vulgarisation, etc.) sont habituellement mises sur pied pour promouvoir les PMI dans chaque pays africain; il convient de coordonner leurs travaux pour une plus grande efficacité (Harper & Soon, 1986). D'autres institutions comme les instituts de R et D et les universités peuvent également apporter leur aide pour la promotion des PMI de même que la formation et le fonctionnement d'associations non gouvernementales structurées telles que l'Association des petits industriels. L'Association nigériane des petits industriels (NASSI), par exemple, est assistée dans son travail par l'Institut nigérian de la recherche économique et sociale. (Voir à l'annexe A).

2.5 Résumé des besoins des PMI en matière de recherche et de services

2.5.1 Besoins en matière de recherche

(i) Identification et gestion des matières premières

(ii) Développement de produit, essais, contrôle de qualité et normalisation

(iii) Recherche des technologies appropriées

(iv) Analyse des besoins et des créneaux

(v) Besoins en matière d'information

(vi) Recherche sous contrat

2.5.2 Besoins en matière de services

(i) Développement des ressources humaines
* Cours spéciaux et de courte durée
* Cours traditionnels
* Formation permanente
* Formation en vue du développement de l'esprit d'entreprise
* Gestion

(ii) Études d'experts-conseils
* Préparation des rapports de faisabilité

* Comptabilité
* Commercialisation

(iii) Appui socio-économique
* Évaluation et analyse
* Études des répercussions de la technologie
* Études technico-économiques

(iv) Contrats de technologie
* Négociations
* Élaboration des contrats

(v) Financement
* Diffusion des sources et des genres de financement
* Programmes spéciaux

(vi) Autres besoins en matière de services
* Vulgarisation des résultats de recherches
* Services de vulgarisation
* Besoins en matière de promotion.

PARTIE III : ÉTAT DE LA SITUATION DES LIENS USP

3.1 Stratégies pour l'établissement de liens USP

Cette partie du rapport examine les diverses stratégies conçues pour établir des liens entre l'Université et l'industrie. Il faut souligner qu'il n'existe pas de normes fixes pour les stratégies. Ces dernières dépendent dans une large mesure des circonstances; elles sont donc difficiles à classifier. Dans le présent rapport, les stratégies sont classées selon le but visé par les liens et identifiées comme suit:

(i) recherche et développement (R et D),
(ii) développement des ressources humaines,
(iii) études d'experts-conseils.

En annexe au présent rapport on trouvera des résumés sur des cas choisis de liens USP. Ces cas sont au besoin cités dans cette partie du rapport.

3.1.1 Liens entre la recherche et le développement

Les liens structurés et non structurés

On distingue dans la littérature deux principaux genres de liens entre l'Université et le secteur productif pour résoudre les problèmes industriels de R et D. Premièrement, certains départements d'université ou certains membres du personnel peuvent être chargés d'entreprendre des activités de R et D pour le compte d'une industrie moyennant des honoraires. Dans ces cas, la coordination et la fourniture d'informations aux chercheurs peuvent être confiées à un groupe indépendant du personnel universitaire. C'est le cas, par exemple, du département de chimie de l'Université de Nairobi. Deuxièmement, on peut mettre sur pied un groupe structuré, à l'intérieur où à l'extérieur de l'Université, pour diriger et coordonner les activités de R et D réalisées pour le compte de l'industrie.

Il ressort des études de cas (voir l'annexe A) et de la revue de certaines des stratégies qu'il existe plusieurs variantes du groupe structuré. Ces mêmes stratégies peuvent également être utilisées pour d'autres fonctions tel que le développement des ressources humaines ou celui d'un secteur et d'une communauté en général (voir le cas du Centre Lahti, à l'annexe A).

Dans de nombreux pays, des centres ont été mis sur pied en vue d'établir une collaboration à long terme entre l'Université et l'industrie dans des domaines de recherche d'intérêt mutuel. Par exemple, plusieurs centres de recherche en ingénierie (ERC) ont été créés dans les universités américaines par la Fondation nationale des sciences (NSF) du gouvernement des États-Unis. Ces centres sont conçus

pour encourager la recherche en ingénierie, l'enseignement et le partenariat industriel. À l'Université du Zimbabwé, un centre de recherche sur le bois équipé de machines modernes effectue des recherches sur le bois comme matériau de construction (Sverrisson, A., 1990). De même, l'Université des Philippines à Los Banos a une fondation (UPLBFI), supervisée par le recteur des Affaires universitaires, qui a sous ses ordres un directeur de la recherche (voir à l'annexe A).

Liens avec des entreprises des secteurs privé et public

Les sociétés privées peuvent également créer à dessein des dispositifs institutionnels visant à renforcer la coopération entre l'Université et l'industrie. La Société du fer et de l'acier de Pohang (POSCO) en Corée du Sud en constitue un exemple pertinent. La POSCO a créé un bureau de recherche industrielle pluridisciplinaire et l'a intégré à une institution d'enseignement orientée vers la recherche en S et T. Ainsi ont été créés l'Institut des sciences et de la technologie de Pohang (POSTECH) et l'Institut de recherches scientifique et technologique (RIST). POSCO-RIST-POSTECH constituaient une communauté intégrant une collaboration tripartite entre l'industrie et l'Université (APO, 1989). Des entreprises du secteur public telles que la Commission indienne du pétrole et du gaz assurent également la promotion active des liens avec des laboratoires nationaux de recherche. Par exemple, dans le cas du Conseil national indien pour le ciment et les matériaux de construction (NCB), les facultés de l'Institut indien de technologie sont engagées dans la formulation de projets de recherche. On s'aperçoit à partir des études de cas (annexe A) que quelques institutions africaines telles que la TTC de l'Université des sciences et de la technologie (Ghana) et le FIIRO (Nigéria) ont développé certains liens avec des entreprises du secteur privé, essentiellement à travers des recherches sous contrat. Toutefois, la plupart de ces liens ne sont pas assez structurés. Il convient de les institutionaliser et de les renforcer.

Centres de développement rural

Une fois de plus, en Inde, une direction et une impulsion nouvelles ont été données au développement rural par la création dans plusieurs universités de centres de technologie appropriée en vue de traiter des problèmes de développement nécessitant des solutions technologiques et de mettre au point des modalités de transfert de technologie et de rétroaction. Des cadres supérieurs de l'industrie et des experts des comités universitaires évaluent les changements dans les programmes d'études et les nouveaux programmes universitaires.

Les parcs et les incubateurs de technologie

Dans beaucoup de PNI et de pays avancés, des parcs de technologie, des technopoles (Brésil), des fondations ou des incubateurs de haute

technologie ont été mis en place et installés près des universités pour créer des liens entre l'Université et l'industrie. En Malaisie, un parc de technologie a été créé en 1988 pour fournir des installations au personnel universitaire et de R et D en vue de commercialiser les résultats de recherches très prometteurs. Singapour a également installé un Parc scientifique. Ce parc a été mis en place par le Comité scientifique de Singapour pour établir des relations Université-industrie dans le domaine de la haute technologie. En effet, la possibilité d'établir ces liens est l'un des critères clés pour l'approbation des projets financés par le Comité. L'Institut des normes et de la recherche industrielle (SISIR) de Singapour, énorme complexe de R et D, est situé dans le Parc scientifique, à proximité d'autres sociétés de haute technologie, ce qui facilite le partage de l'équipement et des idées (SCS, 1988). Au Brésil, le partage des idées et des ressources est encouragé à travers le découpage en réseaux des universités, des instituts de recherche industrielle, des laboratoires de R et D, etc. Il convient de mentionner ici que la création d'un parc scientifique de haute technologie peut émaner d'une décision politique. Au Brésil, par exemple, le gouvernement a créé Telebras et l'a installé près de l'Université de Campinas dans le but de développer la capacité endogène dans le domaine des télécommunications. L'Université de Campinas est très engagée dans ce développement dans le cadre de l'exécution de contrats conclus avec Telebras (AUA, 1989b).

Consortiums de recherche

Afin de produire et de vulgariser plus efficacement la technologie, des consortiums sont souvent créés pour mener une recherche générique présentant un intérêt pour ses membres. La Corée, l'Inde et le Japon font un usage fréquent des programmes conjoints de R et D dans les domaines de technologie générique pour renforcer la coopération industrie-Université. Au Centre d'exploration des produits de l'Université du Wisconsin (Madison, Wisconsin), on aide les entrepreneurs à résoudre l'ensemble des problèmes associés au lancement réussi d'un nouveau produit sur le marché, à partir de l'idée en passant par l'obtention de capitaux à risque (pour aller parfois jusqu'à la livraison du produit au consommateur). L'industrie et l'Université unissent leurs ressources pour venir en aide à l'entrepreneur.

Au Brésil, un consortium participe à la gestion d'une université privée dans l'État de Sao Paulo en y contribuant 1 % de ses profits. La Fédération brésilienne des industries apporte également sa collaboration en offrant un grand nombre de bourses d'études pour permettre (AUA, 1989b):

(i) l'affectation d'étudiants dans n'importe quelle partie du pays, où ils peuvent profiter au mieux de leur formation;

(ii) aux étudiants du niveau post-universitaire d'entreprendre leurs recherches de thèse dans l'industrie sur des projets de recherche et de développement.

Le système de comités

On a également souvent recours au système de comités pour créer des liens entre l'Université et l'industrie. Au Sri Lanka, un comité national a été mis en place en 1986 pour promouvoir des liens entre l'Université et l'industrie, plus précisément dans le domaine de la chimie. En 1989, un centre coopératif Université-industrie pour la promotion de la technologie a été par la suite créé à Moratuwa. L'Iran a été un peu plus loin en faisant en sorte qu'il y ait, dans chaque ministère et chaque université, un département responsable de la promotion des liens entre l'Université et l'industrie (APO, 1989).

3.1.2 Développement des ressources humaines (DRH)

Il existe de nombreux autres mécanismes pour le développement des ressources humaines (Fishwick, W., 1983). Quatre des principaux -- la formation en entreprise, l'éducation permanente, l'enseignement coopératif et la formation industrielle -- sont examinés ci-dessous.

La formation en entreprise

Premièrement, le programme de formation en entreprise est souvent utilisé pour former le personnel des entreprises, généralement celui des grandes entreprises, dans les locaux de la société avec des programmes conçus conjointement par l'entreprise et l'Université pour traduire les besoins de l'entreprise. La formation a habituellement lieu à des heures convenant aux employés, par exemple le soir et aux pauses déjeuner. Le cas de l'entreprise finlandaise Nokia constitue un bel exemple de réussite. Nokia est une société transnationale active dans la fabrication d'ordinateurs, d'appareils électroménagers, d'équipement de télécommunication, de câbles, de caoutchouc et de papier qui a un chiffre d'affaires qui dépasse les 5 milliards de dollars et un effectif de plus de 4 000 personnes. En 1987, Nokia mettait sur pied un programme détaillé pour améliorer les connaissances de ses employés. Des cours d'ingénierie de niveaux universitaire et post-universitaire ont été organisés dans un centre de formation créé par Nokia à cet effet et intégrés aux projets de recherche et aux besoins de formation de Nokia elle-même. Les cours ont lieu dans les locaux de Nokia durant les heures de travail et les heures libres du travailleur. Le Centre de formation de Nokia organise des programmes de formation en collaboration avec les institutions appropriées d'enseignement du tertiaire et les employés. Le contenu des programmes de formation est conçu pour répondre au profil du poste de chaque participant. Les enseignants viennent de l'institution collaboratrice et les experts, de l'industrie. Les coûts sont couverts par le Centre de formation de Nokia. Ce centre de formation en entreprise entretient une étroite collaboration avec

l'industrie et les institutions d'enseignement pour l'élaboration et l'exécution de ses programmes (Sirkeinen, U., 1988).

L'éducation permanente

Deuxièmement, grâce aux départements de formation permanente créés au sein des universités pour le DRH, des étudiants parrainés par l'industrie sont admis à l'Université à temps partiel pour suivre certains cours du programme de maîtrise en technologie et d'autres programmes dispensés pour le compte d'industries déterminées. À l'Université de technologie d'Helsinki, le diplôme de développement professionnel (PD) a récemment été institué (Markkula, M., 1989b). En formation permanente, on a également recours à des techniques innovatrices basées sur la technologie de l'information. L'Institut indien de technologie (IIT) où des films et des vidéocassettes de programmes d'enseignement sont transmis par liaison tropodispersion au campus de l'IIT à New Delhi en est une illustration. D'autres universités organisent des cours du soir extra-universitaires en des lieux convenant aux travailleurs de l'industrie. Le Conseil national indien du ciment et des matériaux de construction (NCB) a mis sur pied un centre d'éducation permanente pour former son personnel afin de satisfaire les besoins particuliers de l'industrie (APO, 1989). L'Université du Libéria, l'une des plus anciennes du continent, possède une division de formation permanente avec ses propres programmes et diplômes (Koon, T.G., 1987).

L'enseignement coopératif

Troisièmement, l'enseignement coopératif, populaire au Royaume-Uni et ailleurs, également connu sous le nom de cours en alternance, est aussi une méthode efficace du DRH. Dans ce cas, l'industrie libère des travailleurs pour une période donnée (un jour, une semaine ou quelques mois) pour leur permettre de suivre des cours dans les universités en vue de l'obtention d'un diplôme. L'Université travaille en étroite collaboration avec l'industrie pour mettre au point les cours et fixer l'emploi du temps.

La formation industrielle

Les exemples de coopération entre les universités et l'industrie se rencontrent plus communément dans le domaine de la formation industrielle. Selon certains rapports, environ la moitié des facultés des universités africaines prévoit des stages obligatoires de formation industrielle pendant les vacances d'été pour leurs étudiants en ingénierie alors que ces stages sont facultatifs pour les autres étudiants (Fishwick, W, 1983). Pratiquement tous les ordres des ingénieurs en Afrique insistent sur un stage pratique de qualification après l'obtention du diplôme universitaire, habituellement d'une durée de deux ans, avant d'inscrire les jeunes diplômés comme ingénieurs professionnels. Mais le problème fondamental concerne la formation,

avant ou après l'obtention du diplôme, qui n'est pas convenablement supervisée dans plusieurs universités ou par les ordres des ingénieurs. Certains de ces ordres n'ont pas de règlement pour établir les normes du genre de stage en industrie nécessaire préalablement à l'inscription et de son contenu. Plusieurs universités africaines n'ont pas de bureaux convenablement dotés en personnel pour assurer le placement des étudiants et aussi le suivi du stage en industrie. Au Ghana, l'Association des ingénieurs a publié les programmes du stage pratique prescrit et assure un placement convenable et conforme aux normes, en collaboration avec l'industrie. Aussi, l'association de l'institution rencontre les aspirants ingénieurs professionnels à titre officiel pour s'assurer qu'ils ont obtenu la formation pratique requise avant leur admission comme membre (GIE, 1978).

La formation pratique est aussi utile pour les enseignants d'université. En Allemagne, certaines universités techniques ont mis au point un système de recrutement de personnel enseignant ayant une expérience industrielle. Ce système est basé sur la réglementation des universités techniques et des écoles d'ingénieurs qui oblige les étudiants du niveau doctorat à quitter l'Université (après leur diplôme) et à rechercher un emploi dans l'industrie pendant 10 ou 15 ans. Certains de ces diplômés enseignent dans les universités après avoir acquis 10 ans d'expérience en industrie (Aminu, J, 1987).

3.1.3 Études d'experts-conseils

L'utilisation d'études d'experts-conseils comme mécanisme générique d'accès à l'industrie est une pratique très répandue. Un certain nombre d'universités ont des sections d'experts-conseils désignées comme institut d'études d'experts-conseils, centre d'innovation, centre de technologie, etc. Toutefois, il existe des mécanismes non structurés et d'autres qui sont structurés. Les premiers se présentent sur une base individuelle, généralement le service fourni est gratuit ou peu coûteux. C'est le genre d'études d'experts-conseils le plus commun que l'on retrouve dans beaucoup d'universités africaines; il n'est pas efficace.

La création d'une section d'experts-conseils au sein d'une université dotée d'un personnel permanent enseignant ou non enseignant constitue le mécanisme structuré le plus courant; son champ d'action peut être large et peut inclure la recherche aussi bien que la préparation d'un rapport de faisabilité, la fabrication d'équipement, l'aide à des entreprises nouvellement établies, etc. En Afrique, dans la mesure où les industries ne sont pas à même d'identifier clairement leurs problèmes, encore moins de payer pour les services d'experts-conseils, on subventionne habituellement ces services en mettant gratuitement à leur disposition du personnel et de l'équipement. Au Centre d'études d'experts-conseils en technologie du Ghana, tout le personnel permanent du centre émarge sur le budget de l'Université. En outre, l'Université finance également d'autres frais généraux.

Il importe de noter que dans le domaine général des études d'experts-conseils, les étudiants contribuent activement à la commercialisation des résultats de recherches. Ces étudiants génèrent de la technologie en menant des recherches sous la supervision de leurs professeurs et le transfert de technologie par l'intermédiaire de sociétés relais ou en travaillant dans les PMI. Dans certains pays, (par exemple au Brésil, aux États-Unis, etc.), des étudiants ont créé des sociétés pour la commercialisation des résultats de leurs projets de mémoire de maîtrise ès sciences (AUA, 1989b).

Une autre méthode de commercialisation consiste à faire breveter les résultats de recherches. Cette pratique n'est toutefois pas très répandue ou très importante en Afrique étant donné que la majeure partie de la technologie requise par les PMI dans le cadre de leurs activités est du domaine public. Toutefois, il y a peut-être lieu d'adapter un brevet (par exemple, le modèle d'utilité) pour encourager l'utilisation de l'information dans les brevets et la génération de technologies qui, bien que ne pouvant pas faire l'objet d'un brevet au sens strict, peuvent néanmoins avoir une valeur pour l'économie de certains pays africains. Cela réduira le nombre de découvertes de recherches qui sont brevetées à l'étranger par des chercheurs étrangers. C'est notamment le cas de découvertes de recherches dans le domaine pharmaceutique au Sénégal (CNUCED, 1988b). Il faut néanmoins souligner qu'il est difficile de résoudre la question de savoir quel régime de brevet convient aux pays en développement, spécialement aux pays africains. En réalité, les pays industrialisés ont fait clairement savoir que les pays pauvres devraient adopter un régime strict de brevet pour empêcher la copie et l'imitation des produits (Ayiku, M.N.B., 1989).

Au Brésil, il existe des fondations d'études d'experts-conseils dans de nombreuses universités. (Il y a aussi des centres de technologie qui se spécialisent dans des disciplines déterminées et sont chargés de la coopération avec l'industrie). Ces fondations gèrent des contrats de recherche en provenance de l'industrie. Le personnel universitaire reçoit généralement un salaire supplémentaire pour son travail au sein des fondations. À l'Université de Campinas, au Brésil, le directeur de la fondation est également directeur du Centre de technologie (AUA, 1989b). C'est une mesure administrative très pratique.

Le Bureau de liaison universitaire sert d'intermédiaire, faisant coïncider les intérêts des deux parties, l'Université et l'industrie (OCDE, 1984). Il fournit généralement des informations à l'industrie sur les installations et la compétence de l'Université. On conserve généralement une base de données sur les activités nationales de R et D pour faciliter les activités du bureau et, d'une manière générale, les travaux de l'Université nécessitant des études d'experts-conseils. Le bureau publie également des informations non techniques et aide à mettre en place des services de vulgarisation. Ceci est courant dans les écoles d'ingénieurs aux États-Unis.

3.2 Commentaires sur les genres de liens USP

Dans l'éventail de liens R et D, les méthodes individuelles et non structurées et les comités sont les moins satisfaisants mais les plus courants en Afrique. Les centres de recherche, les fondations, les liens avec des entreprises du secteur public ou privé, les centres de développement rural ou de technologie appropriée et les consortiums de recherche sont rares en Afrique, mais potentiellement utiles pour les liens USP. Ces genres de liens ne sont pas populaires parce qu'aussi bien les gouvernements que les bénéficiaires (PMI) sont réticents à financer convenablement leurs activités. Les liens les plus prometteurs en matière de R et D sont probablement ceux créés dans les parcs, les technopoles ou les incubateurs de technologie. Ces liens pratiques sont pluridisciplinaires par nature et riches en activités pour tout professeur d'université intéressé à contribuer à la mise en oeuvre d'un projet de développement. Concentrés sur la haute technologie dans les pays avancés, ils peuvent être modifiés pour fonctionner comme un complexe industriel conçu pour aider les PMI à démarrer de nouvelles affaires.

Dans le domaine du développement des ressources humaines, la formation en industrie et l'échange de personnel sont les genres de liens les plus faibles. La formation en entreprise est une sorte de liens qui est presque inexistante en Afrique. La raison en est évidente: les PMI sont trop pauvres pour financer un centre de formation. Le genre de liens le plus prometteur dans le domaine du développement des ressources humaines est le centre de formation permanente. Ces centres sont actuellement considérés par les universités africaines comme des institutions génératrices de revenus en cette période d'austérité; mais on devrait les encourager principalement parce qu'ils constituent la meilleure voie pour les PMI d'acquérir de nouvelles connaissances ou simplement d'améliorer les anciennes tout en permettant aux universités d'établir des relations avec les PMI.

Les contrats d'experts-conseils individuels, les sociétés relais, la délivrance de brevets et le bureau de liaison universitaire sont trois genres de liens faibles dans le domaine des études d'experts-conseils. Le centre, l'institut ou la fondation d'études d'experts-conseils s'avère le lien le plus prometteur en Afrique. Cette sorte de liens USP se développera à condition que les universités africaines soient prêtes à s'engager davantage dans sa promotion.

Enfin, il faut souligner que ce qui précède ne donne qu'une indication des genres de liens appropriés à la situation africaine qui sont susceptibles de contribuer davantage au renforcement de liens USP. Les détails et, en fin de compte, le choix du meilleur lien dépendront évidemment des conditions locales.

3.3 Activités des organisations internationales pour la promotion de liens USP

Certaines organisations internationales s'affairent non seulement à promouvoir le développement des petites industries dans le Tiers-Monde, mais encore à établir des liens Université-industrie quoique le niveau d'activité dans le dernier cas laisse beaucoup à désirer. Bien que l'UNESCO ait activement promu la création de l'Association internationale pour l'éducation permanente des ingénieurs (IACEE), organisé des réunions et dirigé des études sur la question des liens entre l'Université et l'industrie (Fishwick, W., 1983), elle vient de créer une section de liaison Université-industrie pour coordonner les activités et mettre sur pied des programmes dans ce domaine. Il semble que l'UNESCO soit le seul organisme des Nations Unies à disposer d'un tel service. L'ONUDI est également active: elle est sur le point d'accorder une aide technique à l'Université d'Addis Abeba pour renforcer le Bureau de liaison universitaire. La CNUCED, l'OMPI et le BIT sont des activistes potentiels dans ce domaine qui n'ont actuellement pas de projets définitifs sur le terrain bien que la question de liens soit parfois indirectement examinée dans leurs publications.

La Communauté européenne est très active dans ce domaine, elle assure la promotion de ces liens et les utilise effectivement comme outils de l'intégration européenne. Enfin, le CRDI a fait preuve d'un intérêt considérable pour les liens Université-industrie à travers le Tiers-Monde et a, en fait, organisé, financé ou parrainé plusieurs conférences, séminaires (voir, par exemple, Azucena C.F., 1988) et études sur la question. Il est clair que l'intérêt du CRDI est bien fondé car la commercialisation de ses résultats de recherches dans le Tiers-Monde progresse sensiblement. L'aide qu'apporte le CRDI ne produit malheureusement pas l'effet désiré. Il est probable que cela soit surtout imputable au manque d'institutions adéquatement dotées du personnel qualifié nécessaire pour s'occuper d'activités de commercialisation, spécialement en Afrique.

Il ressort de ce qui précède que l'AUA a un rôle important de sensibilisation à jouer auprès des institutions susmentionnées afin qu'elles consacrent davantage de ressources à la mise en place de l'infrastructure institutionnelle en Afrique, ce qui assurera des liens efficaces entre l'Université et l'industrie dans l'intérêt mutuel des deux parties.

3.4 Problèmes relatifs à l'établissement de liens USP

Comme toute autre oeuvre humaine, les liens USP sont confrontés à plusieurs problèmes (Azucena, C.F., 1988; OSU, 1989). Certains de ces problèmes, jugés très importants et propres aux liens USP, sont examinés ci-dessous.

Obstacles aux liens provenant de l'Université

Premièrement, il convient de souligner que les activités de l'industrie sont multidisciplinaires par nature. Il est difficile de les découper en compartiments étanches les uns par rapport aux autres. Malheureusement, de nombreuses universités, particulièrement en Afrique, n'ont pas de départements pluridisciplinaires pouvant diriger les activités de liaison USP. Les industries, aussi bien dans les pays avancés que dans ceux en développement, exigent une amorce multidisciplinaire aux solutions de leurs problèmes. Étant donné l'insuffisance de départements pluridisciplinaires dans presque toutes les universités, elles n'ont pas non plus la capacité et l'expérience pour travailler avec d'autres départements. Ce problème fondamental ne facilite pas le fonctionnement efficace de liens USP.

Deuxièmement, outre les faiblesses et l'absence d'amorce interdisciplinaire pour la résolution des problèmes, les enseignants d'université n'ont pas la réputation d'être des entrepreneurs; ils n'ont pas non plus une bonne compréhension des pratiques commerciales et ne sont donc pas en mesure de communiquer efficacement avec le monde des affaires. Si les impératifs économiques tels que la motivation du profit, les délais de livraison, la réduction des coûts, la concurrence, la planification, etc. étaient compris et appréciés par les enseignants d'université, cela faciliterait beaucoup les relations entre l'Université et l'industrie et lèverait l'accusation des industriels selon laquelle les recherches universitaires sont trop théoriques et ne sont pas orientées vers la résolution des problèmes de l'industrie. Ainsi, par exemple, des étudiants de l'Université des sciences et de la technologie du Ghana ont conçu une cuisinière fonctionnant à la sciure de bois. Leur principal argument commercial était que malgré le prix élevé de la cuisinière, la source d'énergie était facile à trouver, abondante et gratuite. Ils n'avaient pas tenu compte du coût de ramassage de la sciure, du fait que celle-ci est une nuisance environnementale pour la maison et, surtout, de la possibilité que les scieries imposent un coût lorsqu'elles se rendront compte que la sciure a acquis une valeur économique. La cuisinière n'a toujours pas été acceptée par les ménagères. C'est l'un des nombreux résultats de recherches que les auteurs de politiques qualifient de «résultats qui dorment dans des tiroirs».

Troisièmement, les politiques et les attitudes des universités ne semblent pas encourager l'établissement de liens USP. Le problème majeur réside dans la difficulté qu'éprouvent les universités à accorder l'autonomie et la flexibilité requises à l'organisme chargé de ces liens pour lui permettre de remplir sa mission (Fishwick W, 1983). En général, ces organismes USP installés au sein des universités africaines adoptent automatiquement les règlements de l'Université en matière de rémunération du personnel, de promotion et de rémunération et les appliquent à leurs propres structures. Très souvent, le personnel enseignant et les chercheurs de l'Université n'apprécient pas totalement

le travail intensif et la haute activité intellectuelle que nécessitent les programmes de collaboration USP. Par conséquent, ils n'arrivent pas à accorder à ces activités l'attention qu'elles méritent. À cet effet, il est instructif de répéter les propos de Walter Murray, président de l'Université de Saskatchewan, publiés dans le rapport annuel 1900-1909 de l'université (SCC, 1986):

«Le credo des universités doit être de servir l'état en toutes choses qui concourent au bonheur et à la vertu et contribuent à la prospérité. Aucune forme de service n'est trop petite ou exaltée».

Quatrièmement, on remarque particulièrement dans l'évaluation du rendement des facultés et dans l'assignation des responsabilités d'enseignement que la valeur du service à la communauté n'est pas reconnue. Un enseignant très engagé dans le travail communautaire ne bénéficie pas d'une charge d'enseignement plus légère, cela au détriment de son travail à l'extérieur de l'Université. De même, traditionnellement, les universités accordent une trop grande importance aux publications universitaires dans l'évaluation du personnel. Bien que les universités prétendent que l'enseignement et la recherche soient leur tâche prioritaire, il est rare que les autorités universitaires prennent la qualité de l'enseignement en considération dans la promotion du personnel. Beaucoup de pays avancés, par exemple, créent des prix d'excellence de l'enseignement.

Enfin, le personnel universitaire avance souvent l'argument que les attributs de la liberté de l'enseignement, tels que la libre circulation de l'information et le privilège de poursuivre leurs propres sujets de recherche en toute liberté de choix, sont affectés par leur engagement dans les activités industrielles. Il faut toutefois noter ici que le problème de la liberté de l'enseignement tel que posé dans les années 60 a sérieusement été tronqué par des événements tels que la réticence des gouvernements à allouer les fonds nécessaires aux universités pour des activités de recherche purement scientifique ou fondamentale. En fait, c'est leur quête d'autres sources de revenus qui a paradoxalement rapproché les universités de l'industrie, entraînant une participation active de l'industrie, surtout dans les pays avancés, au choix des sujets de recherche du personnel universitaire engagé dans le travail de collaboration Université-industrie. C'est ainsi qu'il devrait en être. Mais les professeurs d'université déplorent que ce soit aussi au détriment de leur liberté de publier leurs travaux à temps afin de diffuser les connaissances, dans la mesure où les industriels exigent la confidentialité et le droit exclusif de commercialiser les résultats des recherches qu'ils ont parrainées. On peut rétorquer que, dans la situation africaine, le genre de connaissances requises pour le développement est généralement du domaine public. Le problème est d'aider les entrepreneurs à appliquer ces connaissances de façon efficace.

Obstacles aux liens provenant de l'industrie

On reproche surtout aux industriels africains, premièrement, de ne pas être en mesure d'identifier clairement leurs problèmes d'où leur incapacité à profiter pleinement des ressources de l'Université (Aminu, J., 1987).

Deuxièmement, les industriels africains sont généralement réticents à financer leurs propres recherches, avançant souvent comme argument les problèmes de trésorerie et aussi le fait qu'ils ne tirent pas de profit financier immédiat des résultats de recherches ou des conseils techniques.

Troisièmement, les entrepreneurs africains sont pressés d'importer une technologie de pointe sans se soucier de savoir ce qui est disponible localement.

Quatrièmement, les industriels n'ont pas les informations essentielles, qui, selon eux, sont exclusivement du domaine de connaissance des universités. Mais même lorsque cette information est disponible, beaucoup d'industriels ne sont pas en mesure de l'évaluer et, ensuite, de l'utiliser.

Cinquièmement, l'industrie africaine n'effectue pas de recherche maison d'où vient que les détenteurs d'un diplôme universitaire de troisième cycle font essentiellement du travail de technicien.

Obstacles généraux

Il y a deux problèmes généraux qui méritent d'être mentionnés ici. D'abord, celui des écarts salariaux possibles entre le personnel régulier de l'Université et celui du centre USP. La tendance ailleurs est que le personnel du centre se retrouve à gagner davantage, ce qui crée des conflits internes. C'est ce qui s'est produit, par exemple, à l'Université de Standford, aux États-Unis, il y a quelques années, après la création de l'Institut de recherche de Standford (SRI). Le Conseil d'administration a réglé le problème en changeant le statut de l'Institut et en l'érigeant en une structure indépendante de l'université.

Ensuite, il y a les problèmes créés par l'exode du personnel universitaire vers l'industrie dans le but d'améliorer ses revenus. Encore une fois, cet état de fait résulte de ce que l'industrie africaine paie actuellement mieux la main-d'oeuvre productive de haut niveau que les universités.

Le désir des professeurs d'université de gagner davantage, parfois au détriment de leurs fonctions principales, crée un conflit d'intérêts et de fonctions qu'il faudrait éviter. Il incombe aux conseils

d'université en Afrique de reconnaître et de concevoir des mécanismes de contrôle à cet effet.

3.5 Avantages de l'interaction

Il existe de nombreux avantages potentiels dérivant de l'interaction entre les universités et l'industrie (CRDI, 1988; Fishwick, W., 1983; OCDE, 1984; Azucena, C.F., 1988). Voici quelques-uns de ces avantages qui sont significatifs dans le contexte africain:

(i) Elle rapproche l'Université et l'industrie.

(ii) Elle renforce la réputation de l'Université, du personnel et des étudiants.

(iii) Elle permet aux universités d'adopter des programmes répondant mieux aux besoins de l'industrie et de la société en général.

(iv) À la longue et à mesure que l'industrie se développera, elle apportera un avantage financier aux universités.

(v) Elle donne tant aux professeurs d'université qu'aux étudiants l'occasion d'acquérir une certaine expérience de l'industrie et de prendre conscience des problèmes de la société puisque les uns comme les autres travaillent sur les problèmes réels du monde de l'industrie.

(vi) Elle renforce l'esprit d'entreprise de la communauté toute entière.

(vii) Elle sert la fonction sociale suprême pour laquelle les universités ont été créées à savoir: le développement national.

(viii) Elle encourage l'utilisation des talents, des matières premières et des ressources du pays.

3.6 Les raisons militant en faveur de l'intervention de l'État

Les arguments à l'appui de l'établissement de centres USP sont très solides. Le fait que même dans les pays capitalistes avancés l'État soit très engagé financièrement dans la création de centres de liaison au sein des universités, par exemple, devrait suffire. Mais étant donné la faible prime du développement scientifique et technologique africain, en général, il peut être utile de rappeler certaines de ces raisons. Premièrement, il faut mettre en place un programme industriel explicite, une politique de R et D et de nouvelles méthodes d'enseignement dynamiques en Afrique qui répondront rapidement aux besoins en mutation.

Deuxièmement, seul l'État peut combattre l'attitude latente d'inertie, la bureaucratie excessive et la propension à importer la technologie, entre autres, par l'adoption de lois et de règlements administratifs et par l'introduction d'une politique fiscale et monétaire appropriée visant à décourager l'importation inutile de technologie et d'équipement. Le gouvernement de la Malaisie, par exemple, a déposé un projet concernant la double détaxation en matière de R et D afin d'encourager les initiatives locales.

Troisièmement, il convient d'aider directement les étudiants à effectuer des recherches dans des domaines prioritaires en vue de réduire l'étalage de réalisations universitaires qui ont peu à voir avec les urgents problèmes industriels locaux.

Quatrièmement, on doit créer un secteur technique fort pour aider à la commercialisation des résultats de R et D. L'absence d'une politique claire dans cet important domaine est une lacune majeure.

Enfin, les ressources requises pour établir ces liens ne peuvent provenir que des gouvernements africains ou des organismes internationaux (avec l'aide des gouvernements africains). Toutefois, l'engagement et l'appui du gouvernement doivent être explicites, clairs et sans ambiguïté. La création du Centre de transfert de technologie (Ghana) en est une bonne illustration. Ce centre a été officiellement (sic) créé par le gouvernement du Ghana en 1981. Plusieurs tentatives afin d'obtenir le concours de trois organismes d'exécution des Nations Unies pour aider à renforcer le Centre ont été vaines. Cela résultait de ce que certains organismes des Nations Unies n'avaient pas pleinement apprécié la nature de l'aide requise, avaient ignoré la demande ou l'avaient simplement transmise à un autre organisme ou au PNUD. Il n'y a pas eu d'engagement réel de la part du gouvernement jusqu'en 1987 lorsque le ministère des Finances et de la Planification économique (Ghana) a fait clairement comprendre au bureau local du PNUD que le projet de transfert de technologie figurait en tête des priorités du gouvernement et devait donc être financé à même les fonds mis à la disposition du programme local. En 1988, le PNUD s'est exécuté en signant un accord sur deux ans pour financer l'achat d'équipement, la formation de main-d'oeuvre locale et le recours à des experts nationaux et étrangers afin de permettre au Centre d'effectuer une série d'études destinées à élaborer des politiques visant à renforcer les programmes du Centre ainsi que ses liens avec les institutions de S et T nationales et étrangères. Dans un délai de deux ans, le Centre a produit plus de vingt rapports et plusieurs monographies et documents techniques; il a également organisé des ateliers sur les questions de transfert de technologie au Ghana (deux de ces ateliers ont été organisés avec la participation active de l'ONUDI). Cela n'aurait pas été possible sans une intervention gouvernementale claire (PNUD, 1988).

3.7 Financement

Les gouvernements constituent, comme nous l'avons vu, la principale source de financement pour l'établissement de liens Université-industrie. En Corée, par exemple, la Fondation pour les sciences et l'ingénierie a initié en 1987 un programme de recherche fondamentale orienté vers une mission qui a réuni des professeurs et des gestionnaires industriels de R et D pour préparer une liste détaillée des domaines propices aux recherches universitaires que l'industrie considérait comme essentiels au développement de la technologie (APO, 1989). L'enveloppe consacrée à la S et T en Corée s'est régulièrement accrue au fil des ans. EIle s'est multipliée par plus de 14 entre 1970 et 1978 (UNESCO, 1985). La Corée s'est fixé comme objectif d'affecter les 2,5 % de son PIB à des activités de S et T au début des années 90.

Divers pays sont en train de trouver des voies et des moyens pour utiliser les fonds nationaux consacrés à la S et T afin de renforcer les liens USP. La Malaisie a récemment créé un nouveau mécanisme appelé Intensification de la recherche dans les domaines prioritaires (IRPA) pour financer les projets de R et D. L'un des importants critères utilisés par la Commission de la recherche centrale de l'IRPA pour contribuer au financement d'un projet de recherche est l'existence ou non de liens bipartites ou tripartites (Omar, A.R., 1989, Said, A.M., 1989). En outre, le Conseil scientifique de Singapour applique les mêmes critères pour financer et admettre des groupes de recherche dans le Parc scientifique de Singapour.

Dans certains cas, une aide bilatérale peut être disponible. (Parmi ces organismes, on peut citer la SAREC, le CRDI, l'USAID, etc.). L'Office pour le développement de la S et T de Thaïlande (STDB) a été mis sur pied grâce à un financement conjoint Thaïlande-USAID pour:

(i) renforcer l'utilisation de la S et T tant dans les secteurs privé que public;

(ii) assurer des liens entre l'industrie privée et les institutions publiques de R et D.

Au Ghana, 25 % des fonds des projets du TTC proviennent de donateurs de l'extérieur, contre 4 % seulement des honoraires d'experts-conseils (Smillie, I., 1986).

Les organismes multilatéraux tels que la Banque mondiale, l'UNESCO, l'ONUDI, le BIT, la CNUCED, etc. apportent également leur appui en fournissant une aide technique à court terme. Quant aux projets opérationnels, cependant, on doit recourir au PNUD, qui représente le «ministère des Finances» du système des Nations Unies. Il finance des projets avec des fonds provenant de diverses sources, mais essentiellement de fonds affectés par le Conseil général du PNUD au développement de chaque pays du Tiers-Monde -- le programme par pays.

C'est une des raisons pour lesquelles les organismes des Nations Unies insistent sur l'approbation des demandes d'aide par le bureau local du PNUD afin de faciliter le financement par ce dernier, la plupart du temps à partir du programme du pays.

Les pays africains n'ont pas besoin dans tous les cas d'adresser leurs demandes d'aide aux organismes d'exécution des Nations Unies. Il est suggéré de les adresser au bureau local du PNUD par la voie appropriée, habituellement le ministère des Finances et de la Planification ou celui des Affaires étrangères. Pour s'assurer que des fonds suffisants sont mis à la disposition d'activités aussi importantes que l'établissement de liens, il est de plus suggéré que les universités insistent auprès de leurs gouvernements afin qu'ils allouent une certaine portion des fonds affectés aux programmes des pays à des activités de S et T. À ce sujet, il est intéressant de noter le cas de l'Éthiopie où les fonds du PNUD sont répartis par le gouvernement entre les différents secteurs. De nombreux professeurs d'université ne sont pas conscients des faits mentionnés ci-dessus. Cette université africaine qui a soumis une demande d'aide à un organisme des Nations Unies immédiatement après l'inauguration du lien en est un bel exemple. Même après qu'un ministre d'État eût directement fait appel au responsable de l'organisme des NU, il a fallu quatre ans avant que l'université soit informée qu'un expert technique serait envoyé pour déterminer leurs besoins. On aurait pu gagner quatre années si seulement le ministre avait lancé le même appel au chef du bureau local du PNUD ou transmis la demande de financement au bureau local du PNUD. Même si les fonds du programme du pays sont déjà totalement engagés, il appartient au gouvernement de revoir ses priorités pour y introduire un important programme de S et T tel que l'établissement de liens en vue d'accélérer le développement.

Il est également intéressant de noter que l'absence de liens a été récemment identifiée comme l'une des faiblesses du programme de la DDIA. Pour cette raison, il a été prévu que les universités devraient jouer un rôle dans l'établissement de ces liens au cours de la préparation et de l'exécution de la DDIA II. La stratégie de la DDIA II exige la conception de projets intégrés ou l'amorce d'un programme (CEA et ONUDI, 1989). Elle comprend quatre étapes fondamentales: l'analyse d'un sous-secteur, la définition d'une stratégie pour le développement du sous-secteur, la préparation d'un programme d'aide technique intégrée et de projets d'investissement et la définition de politiques pour l'exécution des programmes. L'AUA a un rôle évident à jouer dans la promotion. Il lui incombe en outre de rechercher les sources de financement pour les activités de développement des universités et de susciter une prise de conscience quant à leur viabilité, aux réunions ordinaires des recteurs des universités africaines de même qu'aux ateliers et aux séminaires qui se tiennent en Afrique. Les fonds de la DDIA peuvent être utilisés pour créer des liens dans le cadre de la DDIA II. Il convient de s'assurer qu'un groupe de liaison Université-industrie sera créé au sein de l'ONUDI à cet effet.

Les donateurs ont l'habitude de retarder sans raison l'examen des demandes de financement des projets de R et D à un point tel qu'une fois que les projets sont enfin approuvés, ils ont perdu de leur portée. Ces pertes de temps qui sont peut-être attribuables à la bureaucratie peuvent être réduites ou minimisées si les gouvernements africains élaborent des priorités claires en matière de S et T et y adhèrent. À l'heure actuelle, malgré l'aide fournie aux pays africains par plus de vingt organismes (et fondations) subventionnaires bilatéraux et multilatéraux, les progrès sont très lents. Il est donc indispensable que les gouvernements africains engagent des ressources au profit de la S et T, spécialement pour la création et le fonctionnement de liens USP. Car, comme nous l'avons déjà indiqué, la plupart des organismes d'aide ne sont pas engagés dans la création d'institutions africaines. De même, les liens USP ne peuvent prendre racine ou être efficaces en Afrique que si les gouvernements s'intéressent à leur fonctionnement.

3.8 Résumé des genres de liens USP

3.8.1 Liens entre la recherche et le développement (R et D)

(i) Liens de R et D individuels et non structurés
(ii) Centres de recherche, fondations, etc.
(iii) Liens avec les entreprises des secteurs public ou privé
(iv) Centre de développement rural ou de technologie appropriée
(v) Parcs ou incubateurs de technologie, technopoles
(vi) Comités

3.8.2 Développement des ressources humaines

(i) Formation en entrprise
(ii) Centre de formation permanente
(iii) Enseignement coopératif
(iv) Formation industrielle et échange de personnel

3.8.3 Études d'experts-conseils

(i) Contrats d'experts-conseils individuels
(ii) Centres, instituts ou fondations d'experts-conseils
(iii) Sociétés relais et délivrance de brevets
(iv) Bureau de liaison universitaire

PARTIE IV : CONCLUSIONS ET RECOMMANDATIONS

4. Conclusions

Avant de faire des recommandations précises sur l'établissement de liens entre l'Université et l'industrie, il convient d'examiner brièvement quelques-unes des répercussions des différents cas. Celles-ci ont généralement trait aux facteurs qui ont contribué à rendre les liens USP intéressants pour les universités, l'industrie et le gouvernement (Cookey, S.J.S., 1987, Princewill, G.B., 1987) et aux caractéristiques des formes de coopération que l'on peut tirer des études de cas.

4.1 Établissement de liens USP: les impératifs économiques et autres

L'insuffisance de l'appui financier accordé aux universités, les problèmes de balance des paiements et les autres problèmes économiques contraignent les gouvernements à encourager l'établissement de liens USP dans l'intérêt de la société. En Inde, par exemple, l'appui financier du gouvernement en faveur de toutes les institutions publiques de recherche a été réduit de 30 %. Ces dernières doivent donc tirer 30 % de leurs revenus à partir de sources non gouvernementales. Dans la recherche de stratégies de réduction des coûts, beaucoup d'universités se sont rendu compte que l'emploi de professeurs à temps partiel en provenance du secteur industriel était rentable. En Hollande, par exemple, la proportion de l'effectif employé à temps partiel est d'environ 20 %.

La pénurie de devises fortes nécessaires pour importer des produits, des pièces de rechange, etc. de même que la compétitivité internationale ont forcé l'industrie à se tourner vers les universités pour l'obtention d'idées novatrices, l'amélioration des procédés de production et de la qualité des biens ainsi que le développement des ressources humaines appropriées aux besoins de l'industrie. Les universités sont également soucieuses de modifier leurs programmes afin de rendre leurs produits plus concurrentiels et plus commercialisables dans le domaine de l'enseignement, d'où le désir d'améliorer leurs ressources telles que l'équipement, les cours, le personnel en vue de les rendre plus intéressantes pour l'industrie et les nouveaux étudiants.

Dans leur tentative pour s'attirer la coopération de l'industrie, quelques universités ont créé des mécanismes afin d'intéresser l'industrie à l'étude des structures et du contenu des cours, à la détermination de la politique de R et D et à l'échange de personnel. Il existe ainsi une communication et une interaction régulières entre le personnel de l'Université et celui de l'industrie.

L'application industrielle immédiate et rentable des résultats de recherches dans de nouveaux domaines tels que la biotechnologie, la génétique et d'autres technologies savantes a fait s'estomper la distinction entre la recherche fondamentale et la recherche appliquée, rendant donc la recherche universitaire très intéressante pour l'industrie moderne.

Le désir des pays donateurs de lier l'aide à l'achat de biens et de services (y compris la recherche et les études d'experts-conseils par le personnel universitaire) a encouragé les universités des pays donateurs à établir des instituts et des centres sous prétexte de faciliter la coopération avec les pays en développement, mais en réalité ceux-ci sont conçus et exploités pour renforcer leurs propres ressources et leur permettre également d'évaluer les besoins des pays en développement dans le but d'augmenter leurs exportations vers ces pays.

Beaucoup de pays utilisent indirectement le «pouvoir de la bourse» pour obliger les universités à coopérer avec l'industrie. À Singapour, les subventions aux organismes de R et D dépendent de la possibilité qu'offre le projet proposé de créer une coopération bipartite ou tripartite.

4.2 Caractéristiques des formes de coopération

Malgré la multitude de formes de coopération, il existe des traits caractéristiques distincts pour les liens efficaces et ceux mal conçus (Cookey, J.S., 1987). Les liens efficaces se rencontrent dans la majorité des pays industrialisés et les liens mal conçus dans la plupart des pays africains. Les PNI ont récemment pris des mesures pour renforcer leurs liens USP qui combinent généralement certaines des caractéristiques des liens USP efficaces et des liens mal conçus.

4.2.1 Caractéristiques des liens USP efficaces

Les liens USP efficaces sont caractérisés par :

(i) La participation financière de l'industrie (les prêts à long terme, les contrats de R et D, les dons, la création de chaires professorales, etc.).

(ii) La création de plusieurs structures permanentes de liens USP (centres, instituts, fondations, bureaux de liaison, etc.) en vue d'offrir des services aux PMI et d'établir une communication régulière avec l'industrie dans des domaines d'importance stratégique pour l'industrie ou le pays que chaque institut ou centre est chargé de promouvoir, tout en maintenant un équilibre soigneusement étudié entre la liberté de l'enseignement et les réalités économiques du moment.

(iii) L'engagement des autorités universitaires de changer tout en assurant de la souplesse dans leurs règles de fonctionnement, l'autonomie des liens USP et l'engagement personnel des dirigeants des centres de liaison USP.

(iv) L'établissement d'un réseau parallèle de scientifiques et d'industriels ainsi que la proximité physique des ressources et des installations. (La localisation de projets d'importance tels que le Parc scientifique, les instituts de recherche spécialisés, etc. à proximité d'une université).

(v) L'encouragement du gouvernement par la fourniture de ressources et la création d'un environnement propice à la commercialisation des résultats de recherches et, généralement, l'élaboration de politiques et d'institutions de S et T efficaces.

(vi) L'appariement entre les besoins évalués des PMI et les ressources universitaires.

4.2.2 Caractéristiques des liens USP mal conçus

Les liens USP mal conçus sont caractérisés par:

(i) La résistance de l'Université aux bons changements structurels et son manque d'engagement dans la création de liens USP efficaces.

(ii) L'établissement de liens faibles ou temporaires avec l'industrie principalement au niveau du personnel (conférences, contrats d'experts-conseils individuels, affectation d'étudiants, etc.).

(iii) Des centres faibles et insuffisamment financés avec peu ou pas d'autonomie.

(iv) Un engagement non significatif de la part du gouvernement, (mauvais financement, environnement peu propice à la commercialisation des résultats de recherches et une réticence à utiliser le «pouvoir de la bourse» pour encourager l'établissement de liens USP).

(v) Une culture scientifique pauvre ainsi que des politiques et des institutions de S et T médiocres.

(vi) De faibles revenus tirés par l'Université des études d'experts-conseils et de l'industrie en général.

4.3 Recommandations

4.3.1 Recommandation générale

L'AUA devrait rechercher l'aide technique des experts des PNI pour entreprendre l'analyse de certaines caractéristiques et de certains besoins des pays afin d'établir des liens propres aux pays. Cette tâche devra être exécutée avec l'entière coopération des autorités de quelques universités choisies en Afrique.

4.3.2 Prise de conscience et activités promotionnelles

L'AUA devrait:

(a) Organiser une conférence regroupant toutes les régions africaines pour examiner des questions appropriées telles que la création de centres de liaison USP et la recherche de sources de financement pour ces centre ainsi que la pertinence de programmes comme la DDIA II de l'ONUDI.

(b) Organiser des foires et des expositions en coopération avec des associations professionnelles nationales, instituer des prix de compétence et les décerner durant ces expositions et ces foires.

(c) Organiser des ateliers nationaux avec l'appui des hauts fonctionnaires de l'État pour identifier les besoins et les problèmes, évaluer les possibilités de développer des liens et étudier la contribution de chaque pays en vue d'établir une liaison USP qui soit efficace. La participation universitaire à ces ateliers doit être entière.

(d) Organiser des voyages d'études pour les directeurs de centres de liaison USP désignés ou en fonction afin d'accélérer le transfert de technologie pour la gestion de ces centres.

(e) Créer une banque de données sur les activités des centres de liaison USP en Afrique et contrôler régulièrement ces activités en vue de promouvoir les intérêts de ces centres.

(f) Faciliter la création de lois et de règlements pour régir les opérations des centres de liaison USP dans des universités africaines choisies.

(g) User de ses bons offices afin que soient déployés des efforts au plan mondial en vue de persuader des organisations importantes telles que l'OMS, la FAO, le BIT, l'ONUDI, la CNUCED et la Banque africaine de développement de créer des sections industrie-Université, ou des bureaux au sein de

leurs propres organisations, afin de faciliter les activités des centres de liaison USP en Afrique.

4.3.3 Recherche permanente

Il existe plusieurs raisons contraignantes pour lesquelles l'AUA devrait mener des recherches dans le domaine de l'établissement de liens USP sur une base permanente. D'abord, le problème de liens USP en Afrique a une connotation unique. Peu d'organisations hors du continent sont susceptibles de comprendre et d'évaluer certains des problèmes de développement du continent surtout parce qu'ils sont fermement liés aux traditions et cultures africaines. Le changement culturel ne peut être promu que de l'intérieur. L'initiative doit nécessairement être prise par les institutions africaines et ultérieurement soutenue par les bonnes volontés hors du continent africain. Aucun pays, dit-on, ne peut se développer en dehors de sa propre culture. De même, aucun changement culturel ne peut être imposé de l'extérieur.

Deuxièmement, il est bien connu que les institutions bilatérales extérieures sont réticentes à financer des projets de S et T de cette nature en Afrique. À titre d'institution internationale, l'AUA peut donc faire la liaison et collaborer avec d'autres institutions telles les Nations Unies, le CRDI, la DANIDA et la SAREC pour provoquer le genre de changement culturel qui assurera un développement significatif du continent. Ceci peut même engager l'AUA dans des activités de nature politique, notamment dans le cadre de l'OUA et de la CEA.

Troisièmement, l'AUA devrait user de sa position unique pour élaborer des programmes de recherche interdisciplinaire afin de rapprocher à la fois les spécialistes de S et T et ceux des sciences sociales qui travaillent au développement du continent africain.

Plus précisément, les domaines de recherche comprennent:

(i) les critères et les normes d'appréciation des réalisations;

(ii) l'évaluation des répercussions de la technologie mise au point et diffusée;

(iii) l'étude des formes d'organisation et de gestion des liens USP;

(iv) l'évaluation de la technologie développée localement avant sa commercialisation;

(v) les sources de financement.

ANNEXE A: ÉTUDES DE CAS

LISTE DES CAS

1. L'AFRIQUE

A1. Addis Ababa University Cooperation Programme (Programme de coopération de l'Université d'Addis Abeba)
A2. Emerging New Structures in Nigerian Universities (Nouvelles structures émergeant des universités nigérianes)
A3. Technology Consultancy Centre (TTC), Kumasi, Ghana (Centre d'études d'experts-conseils en technologie (TTC), Kumasi, Ghana)
A4. University of Nairobi, Nairobi, Kenya (Université de Nairobi, Kenya)
A5. University of Dar-es-Salaam, Tanzania (Université de Dar-es-Salaam, Tanzanie)
A6. École nationale supérieure universitaire de technologie (ENSUT), Dakar
A7. Regional Research Centres, Egypt (Centres régionaux de recherche, Égypte)
A8. Nigerian Association of Small Scale Industrialists (NASSI), Lagos (Association nigériane des petits industriels (NASSI), Lagos)

2. LES AMÉRIQUES

A9. Engineering Research Centres (ERCs), USA (Centres de recherche en ingénierie (ERC), É.-U.A.)
A10. Engineering School, University of Zulia, Venezuela (École d'ingénieurs, Université de Zulia, Venezuela)
A11. Monterrey Institute of Technology (ITESM), Monterrey, Mexico (Institut de technologie de Monterrey (ITESM), Monterrey, Mexico)
A12. Opening of National Research Laboratories to the Public, USA (Ouverture des laboratoires nationaux de recherche au public, É.-U.A.)
A13. FINEP (Fund for Projects and Studies), Brazil (FINEP (Fonds pour les projets et études), Brésil

3. L'ASIE

A14. Chula Unisearch - Chulalongkorn University, Thailand (Chula Unisearch - Université Chulalongkorn, Thaïlande)
A16. Uniserv Chiangmai University of Thailand (Uniserv, Université de Chiangmai, Thaïlande)
A17. The University of Philippines Los Banos Foundation, Inc. (UPLBFI) (La Fondation Los Banos Inc. de l'Université des Philippines, (UPLBFI))
A18. Chinese Academy of Sciences : Spin-off Companies (Académie chinoise des sciences : sociétés relais)

4. L'EUROPE

A19. Helsinki University of Technology, Finland (Université de technologie d'Helsinki, Finlande)
A20. The Industrial Researcher Education (La formation du chercheur industriel)
A21. The Lahti Centre, Finland (Le Centre Lahti, Finlande)
A22. The Teaching Company Scheme (TC), United Kingdom (La formation en entreprise (TC), Royaume-Uni)
A23. The IDEON Complex, Sweden (Le Complexe IDEON, Suède)

5. LA SCÈNE INTERNATIONALE

A24. COMETT - Community Action Programme for Education & Training for Technology of the European Community (COMETT - Programme d'action communautaire pour l'enseignement et la formation en technologie de la Communauté européenne)
A25. The ERASMUS Programme - (EEC) (Le Programme ERASMUS - (CEE))
A26. The International Association for Continuing Engineering Education (IACEE) (L'Association internationale pour l'éducation permanente des ingénieurs (IACEE))
A27. Cooperation between Engineering Colleges & Industry in South East Asia (Coopération entre les collèges d'enseignement technique et l'industrie en Asie du Sud-Est).

ÉTUDES DE CAS

I. L'AFRIQUE

A1: Programme de coopération de l'Université d'Addis Abeba

Ce programme a été mis en oeuvre en 1986 par l'Université d'Addis Abeba et le ministère de l'Industrie d'Éthiopie en vue d'établir une coopération plus étroite entre l'industrie et l'université. L'accord a créé trois organes du programme coopératif: le Comité des politiques, le Comité exécutif et le Bureau de liaison. Ces organes sont respectivement chargés de l'orientation des politiques générales, de la supervision quotidienne des activités et de l'exécution des programmes. Le fonctionnaire chargé de la liaison et le secrétaire travaillent tous les deux à temps partiel. Les objectifs du programme de coopération sont de promouvoir des activités conjointes de R et D, de développer les ressources humaines pour l'industrie et de permettre à la fois au personnel et aux étudiants de l'université d'acquérir une expérience industrielle pratique. Le programme est en grande partie financé par un fonds commun créé grâce à des contributions obligatoires et volontaires de l'industrie.

Le programme ci-dessus n'est pas une réussite en raison du manque d'engagement total de la part de l'industrie et de la déficience

structurelle du bureau de gestion due au fait que les fonctionnaires principaux travaillent à temps partiel. Rien d'étonnant alors que le bureau ait sollicité l'aide de l'ONUDI pour remettre le programme sur de meilleures bases.

A2: Nouvelles structures émergeant des universités nigérianes

La Commmission des universités du Nigéria, créée en 1962, est un département indépendant du «Cabinet Office» du gouvernement fédéral du Nigéria. Tous les fonds affectés par le gouvernement aux dépenses des universités passent par le canal de cette Commission. Ainsi cette dernière agit comme commission de subventions aux universités. Du fait de la récession globale qui frappe l'économie nigériane, le niveau de financement des universités a été substantiellement réduit, notamment les fonds affectés au matériel d'enseignement et de recherche ont enregistré une baisse d'environ 30 % entre 1986 et 1987.

Le secrétaire exécutif de la Commission a récemment conseillé aux recteurs de «rechercher des voies pour réduire les coûts et générer des revenus». Les activités lucratives suggérées comprennent l'organisation de séminaires, de cours de courte durée, de programmes d'études sanctionnées par un diplôme et d'études à temps partiel ainsi que de cours d'éducation permanente. Certaines universités du Nigéria ont répondu favorablement en créant de nouvelles structures pour faire face à la situation. Parmi ces nouvelles structures, on compte (AUA, 1987):

(i) des études d'experts-conseils pour le compte d'organismes gouvernementaux, d'entreprises privées et de l'industrie;

(ii) des entreprises créées conjointement avec les industries, y compris des prises de participation au capital social, le financement de recherches, des dotations, des licences, etc.

A3: Centre d'experts-conseils en technologie (TTC), Ghana

L'Université des sciences et de la technologie (UST), Kumasi, Ghana, est l'une des trois universités du pays qui décernent des diplômes dans les disciplines scientifiques, mais la seule à offrir des grades et des diplômes d'ingénierie et de technologie. Le TCC est un établissement structuré mis sur pied en 1972 par l'UST pour servir de chambre de compensation et transmettre les besoins exprimés par les industriels aux facultés de l'université. Toutefois, cette fonction s'est avérée trop limitée pour les travaux de vulgarisation nécessaires en vue de satisfaire aux demandes des PMI. Le centre fournit actuellement des services et des conseis techniques à l'industrie; il cherche à revaloriser les PMI existantes par:

(i) l'introduction de nouveaux produits et de nouvelles techniques de fabrication;

(ii) la création de petites industries utilisant autant que possible des matières premières locales;

(iii) la confrontation des aspirants entrepreneurs aux techniques et aux problèmes de production en les faisant passer dans les unités de production des usines pilotes créées sur le campus universitaire et gérées par le TCC;

(iv) l'introduction de technologies appropriées aux besoins des PMI.

Pour des projets déterminés, les experts-conseils perçoivent 70 % des bénéfices nets; les 30 % restants sont équitablement répartis entre le centre et le département universitaire de l'expert-conseil.

L'université règle les frais généraux du centre mais le gros de ses dépenses d'investissement provient des honoraires des experts-conseils et de sources extérieures (Fishwick, W., 1983).

A4: Université de Nairobi, Kenya

Au Kenya, les ingénieurs sont formés à l'École d'ingénieurs de l'Université de Naïrobi qui offre à ses diplômés une bonne base théorique. Pour compléter cette formation et permettre aux étudiants d'acquérir une certaine expérience pratique avant l'obtention de leurs diplômes, on demande aux étudiants de deuxième année d'obtenir un emploi auprès des sociétés d'ingénierie pendant les trois mois de vacances d'été, avant d'entamer leurs cours de troisième et dernière année. L'expérience a cependant démontré que les étudiants n'obtiennent pas ce genre d'emploi ni la formation pratique qui l'accompagne; une des raisons est que le cours existant n'a pas la dimension pratique qui leur permettrait d'attirer les employeurs desdites sociétés.

Pour corriger cette insuffisance, le Conseil kenyan de l'ordre des ingénieurs exige trois années de formation pratique en industrie avant d'inscrire un ingénieur diplômé au tableau des professionnels. Malheureusement, beaucoup d'employeurs veulent coûte que coûte obtenir un rendement immédiat du travail des jeunes diplômés et régligent leurs besoins de formation. Ceci est en grande partie imputable au manque d'un mécanisme efficace de contrôle de la formation pratique des jeunes ingénieurs dans l'industrie. En fait, le Conseil de l'ordre des ingénieurs n'a pas de règlement pour s'assurer que les ingénieurs obtiennent bien la formation pratique nécessaire en industrie. Aussi bien l'Association des ingénieurs du Kenya que le Conseil de l'ordre des ingénieurs sont conscients des problèmes susmentionnés et déploient des efforts pour y remédier (Fishwick, W., 1983).

A5: Université de Dar-es-Salaam, Tanzanie

Créée en 1970, l'Université de Dar-es-Salaam est la seule université de Tanzanie. L'une de ses fonctions, tel que l'indique le Décret de 1970, consiste à «préparer les étudiants à travailler avec le peuple de Tanzanie dans l'intérêt de celui-ci», ce qui est sans aucun doute un noble objectif.

L'université cherche à honorer ce mandat en établissant des liens entre l'industrie et le secteur public. Les principaux véhicules de cette liaison sont l'École d'ingénieurs et l'Institut pour l'innovation de la production créés tous deux avec l'aide de la République fédérale d'Allemagne (Lwakabamba, S.B. et A.S. Bhandari, 1982).

(i) Formation pratique en industrie

On demande aux étudiants inscrits au diplôme d'ingénieur de quatre ans de faire trois stages de formation pratique de deux mois chacun en industrie. Le projet de recherche en laboratoire et les travaux sur le terrain sont des composantes intégrales des cours ordinaires. La formation pratique en industrie est considérée comme une continuation des travaux pratiques en atelier offerts à tous les étudiants dès le début de leurs cours universitaires.

(ii) Services

L'école offre des services dans le domaine de la gestion et du contrôle de qualité des matières premières dans ses laboratoires pour PMI. On y entreprend également la fabrication et la réparation de diverses composantes.

(iii) Études d'experts-conseils

Les demandes de la part de l'industrie en matière d'études d'experts-conseils, de conception, etc. sont traitées par les membres de l'école. Ces travaux comprennent la conception de moissonneuses de sisal, l'étude de la réglementation des poids des véhicules pour le compte de l'Autoroute Tanzanie-Zambie, la solution aux problèmes des affaissements le long du chemin de fer de la Tanzanie, etc. L'école déplore que les ingénieurs de l'industrie aient recours à des experts-conseils expatriés pour résoudre leurs projets compliqués et qui présentent un défi au lieu de les lui soumettre comme projets d'études d'experts-conseils.

(iv) Recherche

La recherche est effectuée par les membres de l'école sur des projets importants pour le développement national. Ceux-ci comprennent la recherche sur le béton en fibre de sisal, la conversion de la biomasse, les applications de l'énergie solaire et les caractéristiques

de l'écoulement hydraulique du bambou et des conduits en merrain. Certaines de ces recherches sont effectuées dans le cadre des études universitaires de niveau supérieur.

(v) Bureau des relations avec l'industrie (ORI)

L'ORI a été créé et rattaché au bureau du doyen pour coordonner la formation pratique des étudiants et évaluer les besoins de l'industrie pour les emplois d'ingénieurs qualifiés.

(vi) L'éducation permanente

L'école organise des séminaires pour les ingénieurs déjà en fonction; ces séminaires sont très suivis et sont une réussite. En outre, l'école a créé un programme post-universitaire de maîtrise en ingénierie, conçu pour s'adapter aux besoins des ingénieurs professionnels de Tanzanie.

(vii) L'Institut pour l'innovation de la production (IPI)

Cet institut a été créé il y a environ dix ans avec l'aide de la République fédérale d'Allemagne. L'IPI résulte de l'évaluation critique des besoins de l'industrie tanzanienne menée par l'École d'ingénieurs, les entreprises de production et le ministère de l'Industrie.

Les fonctions de l'IPI comprennent:

(i) le développement et la conception d'usines pilotes à la demande des PMI ou suite à l'analyse des besoins nationaux tels que définis par l'IPI dans le cadre de ses activités de recherche;

(ii) la production de biens destinés à la vente pour générer des revenus;

(iii) les services d'experts-conseils sur demande pour le compte d'entreprises. L'IPI travaille en étroite collaboration avec l'Office pour la promotion de la petite industrie (SIDO) de Tanzanie.

Les fonctions du SIDO comprennent :

(a) l'évaluation des ressources;

(b) la fourniture de machines à la petite industrie pour la location-vente;

(c) la diffusion du savoir-faire technique.

Le transfert des technologies conçues par l'IPI est entrepris par le canal du SIDO.

Il importe de noter que l'étroite collaboration entre l'IPI et le SIDO permet aux étudiants de recueillir des informations sur les besoins des PMI en matière de production, de main-d'oeuvre et d'équipement. Les activités de recherche de l'IPI répondent donc à certains des besoins réels de l'industrie.

A6: L'École nationale supérieure universitaire de technologie (ENSUT) Sénégal

L'ENSUT est un établissement de formation conçu pour fournir à l'industrie sénégalaise des premiers techniciens qui répondent aux besoins locaux. L'industrie est représentée au sein du Conseil d'administration d'ENSUT. Outre la formation, l'ENSUT dirige une gamme d'activités de recherche dans deux domaines principaux:

(i) l'utilisation de substances naturelles y compris la production d'engrais dérivés de coques d'arachides et de mélasse de sucre de canne, la conservation de légumineuses et de fruits tropicaux et la production de méthane par un procédé de fermentation utilisant les composantes d'excréments bovins ou d'ordures ménagères;

(ii) le développement de l'énergie renouvelable.

L'ENSUT n'a pas de budget propre à la recherche. Cependant, dix pour cent de son budget d'exploitation sont destinés à financer des activités de recherche. Étant donné que cette enveloppe est mince, l'ENSUT soumet des projets déterminés directement à des sources de financement extérieures.

Le personnel enseignant est composé de 100 professeurs dont 75 engagés dans la recherche.

L'ENSUT offre d'autres services tels que :

(a) l'aide technique en analyse et contrôle de qualité;

(b) la formation de techniciens sous la forme, entre autres, d'une supervision réelle du travail des promoteurs, des concepteurs ou des dirigeants de PMI ;

(c) la fourniture de conseils aux petites entreprises pour le lancement de nouveaux procédés ou produits.

L'ENSUT ne diffuse pas les résultats de ses recherches -- une sérieuse faiblesse qui a handicapé son travail (CNUCED, 1988b).

A7: Centres régionaux de recherche, Égypte

L'Égypte est l'un des rares pays africains à avoir un vaste réseau de S et T supervisé par le ministre de la Recherche scientifique. En 1987, l'Égypte a consacré environ 1,2 % de son PIB à la R et D. Une nouvelle formule intéressante de liens entre la R et D et le secteur productif consiste en la création de centres régionaux de recherche.

Ces centres régionaux sont des mécanismes de liaison entre la communauté scientifique et technique, d'une part, la planification et la mise en oeuvre de projets socio-économiques régionaux, d'autre part; ils ont été créés en 1983 par l'Académie de la recherche scientifique et de la technologie (ARST). L'ARST est l'organe central responsable de la S et T en Égypte. Conçus pour couvrir les huit régions de planification du pays, ces centres représentent les principaux lieux de l'interaction entre les universités régionales, les autorités régionales de planification et les secteurs de production et des services. Ils sont considérés comme le bras de la S et T des gouvernements locaux. L'ARST est responsable de la gestion et de la coordination de ces instituts avec le réseau national égyptien d'information de S et T. Trois de ces centres régionaux ont démarré leurs activités en 1986 et les autres sont à des stades variés de création (CNUCED, 1988a).

A8: Association nigériane des petits industriels (NASSI), Nigéria

La NASSI a été créée en 1978. Ce n'est que depuis environ deux ans qu'elle est devenue une association nationale efficace. Selon le directeur général du nouveau ministère fédéral de la Science et de la Technologie, les petites industries constituent le pivot de l'économie. Les petits industriels sont donc pris au sérieux par le ministère et pour le démontrer, l'association siège comme membre au sein de certains comités du ministère tels que le Comité sur l'incubateur technologique.

Le ministère permet également aux membres de la NASSI, entre autres, d'assister à des expositions technologiques et commerciales à l'étranger. Le nombre actuel d'adhérents s'élève à plus de 15 000 petites industries (dans tous les états du Nigéria et dans la capitale fédérale, Abuja) classées en huit grandes catégories comprenant, entre autres, les industries alimentaire, papetière, du caoutchouc et des matières plastiques.

Les objectifs de la NASSI sont :

(i) De créer et de maintenir une association en vue d'échanger des idées et des techniques sur des questions concernant le développement des petites et moyennes industries au Nigéria;

(ii) De mettre en place des canaux de communication avec le gouvernement et les institutions gouvernementales, les institutions financières, les organismes d'emploi et autres structures industrielles afin d'obtenir des crédits, des biens ou toute autre forme d'aide pour la promotion et le développement des petites et moyennes industries;

(iii) De promouvoir les programmes d'enseignement commercial par des séminaires, des symposiums, des ateliers, des cours, des foires commerciales, des conférences, des débats, des dialogues et autres programmes d'instruction publique;

(iv) De nouer des contacts, de conférer et de coopérer avec les organisations et personnes au Nigéria ou ailleurs ayant des objectifs partiellement ou totalement similaires à ceux de l'association et de les consulter;

(v) D'entreprendre des activités propices à la promotion et à l'avancement de l'association.

L'association offre les services suivants :

(i) de l'information sur les sources de matières premières;

(ii) de l'information sur l'usine et l'équipement;

(iii) de l'information sur les normes de fabrication;

(iv) des programmes de formation:

a. Créer votre propre entreprise ("Working For Yourself"(WFY))

b. Gestion des petites entreprises ("Small Business Management "(SBH))

c. Améliorer votre entreprise ("Improve Your Business" (IYB))

d. Planification et gestion financière ("Business Plan and Financial Management" (BPFM));

(v) des études d'experts-conseils;

(vi) des services de documentation à l'intention des petits et moyens industriels;

(vii) des technologies appropriées à la petite industrie;

(viii) l'organisation de séminaires périodiques, d'ateliers, de conférences, de symposiums, de voyages d'étude, de dialogues, de conférences publiques, de cours, de foires commerciales, etc.

La NASSI bénéficie de bonnes relations au Nigéria. Outre la crédibilité et l'aide dont elle jouit auprès du ministère fédéral de la Science et de la Technologie, l'association compte comme membre l'Institut fédéral de la recherche industrielle, Oshodi (FIIRO) et reçoit, entre autres, une aide technique en matière de formation et d'autres programmes de l'Institut nigérian de recherche sociale et économique (NISER) et du FIIRO. L'association coopère avec une brochette impressionnante de plus de 15 institutions du Nigéria dont le ministère fédéral de l'Industrie, la Banque du Nigéria pour le commerce et l'industrie, le Centre national de productivité ainsi qu'avec des organisations internationales telles que le BIT, l'ONUDI, le PNUD, le Conseil britannique et la Fondation Friedrich Erbert (FEF).

La NASSI publie un bulletin trimestriel intitulé "THE SMALL SCALE INDUSTRIALIST" comme moyen de diffusion de l'information à ses adhérents. Le bulletin est édité par NISER en collaboration avec la NASSI. Il y a également l'"ECONOMIC DIALOGUE", parrainé par la FEF et "NATIONAL DIRECTORY", édité annuellement par la NASSI.

2. LES AMÉRIQUES

A9: Centres de recherche en ingénierie (ERC), États-Unis

Les deux institutions du gouvernement des États-Unis chargées de lancer les Centres de recherche en ingénierie en 1985 étaient le Bureau des politiques scientifiques et technologiques et la Fondation nationale scientifique (NSF).

Ces centres, qui sont des institutions interdisciplinaires très engagées dans: (i) la recherche technique, (ii) la formation, (iii) le partenariat industriel, sont situés à l'intérieur des campus universitaires.

Les objectifs de ces centres sont: (a) d'avoir une incidence majeure sur le système d'éducation et de répondre aux questions industrielles à long terme; (b) de créer des liens et de rapprocher les capacités et les ressources du gouvernement, des universités et de l'industrie; (c) de développer les relations individuelles avec l'industrie en accord avec un gouvernement local donné; (d) de générer de nouvelles connaissances et des idées novatrices dans les domaines importants pour l'industrie.

Les pôles d'intérêt du programme ERC/NSF sont donc: (a) la recherche appliquée et la collaboration interdisciplinaire pour une

bonne mise en application des découvertes scientifiques; (b) le développement des connaissances fondamentales dans le domaine de l'ingénierie en vue de renforcer la compétitivité internationale de l'industrie américaine; (c) la formation d'ingénieurs qui contribueront, grâce à de meilleures pratiques d'ingénierie, à l'amélioration de l'étude des procédés et des appareils technologiques.

Outre le fait d'encourager l'appui de l'industrie, la NSF investit beaucoup dans l'appui des propositions de recherche coopérative soumises par les universités et dont la mise en oeuvre sur une base coopérative a été approuvée. Le financement de la NSF est normalement accordé pour une période de cinq ans, renouvelable après un examen satisfaisant par les pairs.

En 1986, il y avait onze centres en activité; l'objectif de la NSF était d'en créer 25. Un grand nombre d'industries (141 sociétés) appuient ce programme et y participent. Environ onze universités participent également aux projets coopératifs.

Le Programme ERC/NSF a d'énormes effets bénéfiques:

(a) En se concentrant sur des projets de R et D, notamment dans des domaines précis d'importance industrielle et nationale, les centres créent des créneaux de recherche interdisciplinaire qui permettent à la faculté et aux étudiants de contribuer à la connaissance fondamentale.

(b) Les ingénieurs diplômés ont également la possibilité d'acquérir une formation en informatique dans le domaine de l'ingénierie de qualité dont l'industrie a un urgent besoin.

Les réalisations du programme sont résumées ci-dessous:

(a) Il a offert de grandes voies pour promouvoir la collaboration entre l'industrie et les universités.

(b) Il a créé des capacités pour amorcer les problèmes de l'industrie de façon interdisciplinaire.

(c) Il a établi un lien entre les démarches théoriques et expérimentales pour aborder la solution des problèmes d'importance aux États-Unis.

(d) Il a amélioré les relations de travail et la coopération entre les ingénieurs praticiens, les facultés et les étudiants et servi de forum efficace pour introduire les étudiants à la synthèse, à l'intégration et à la gestion des systèmes d'ingénierie.

(e) Il a accru l'intérêt des universités pour le concept des ERC tel que reflété dans un grand nombre de propositions qu'elles soumettent habituellement à la NSF pour examen.

(f) Il a suscité un grand intérêt en dehors du système NSF et est devenu un modèle tant sur le plan national qu'international.

(g) Dans l'arène internationale, il a attiré et retenu de façon exceptionnelle l'attention des gouvernements étrangers qui se sont efforcés d'établir des liens institutionnels efficaces dans leurs propres entreprises technologiques nationales.

Leçons: Le fait que le concept des ERC ait été un succès démontre que les universités peuvent jouer un rôle significatif dans la création technologique tout en maintenant leur rôle traditionnel dans la création scientifique (Badawy, M.K., 1989).

A10: École d'ingénieurs, Université de Zulia, Venezuela

L'école met l'accent sur les travaux de recherche pendant le stage professionnel pour la formation de l'étudiant non diplômé. L'un des moyens utilisés à cet effet est la préparation d'une thèse comprenant du travail de recherche sur un sujet donné sous la supervision d'un professeur conseiller. Les étudiants de dernière année choisissent le sujet de leurs travaux de recherche parmi ceux présentés par les industries locales comme étant des domaines difficiles. L'étudiant suit également un stage interne de douze semaines auprès de n'importe quelle industrie locale ou nationale. Au cours de ce stage interne, les étudiants s'engagent dans des activités ou utilisent des techniques sur le terrain visant à résoudre des problèmes dans leurs domaines de spécialité (Cendros, J. et L. Ricon, 1989).

Le stage interne et le travail de recherche de la thèse de l'étudiant non diplômé sont généralement appréciés des dirigeants industriels et du personnel enseignant et considérés comme une réponse adéquate à la résolution du problème à très faible coût.

L'École d'ingénieurs a créé les bureaux ci-dessous mentionnés afin d'établir et de coordonner des LIENS efficaces avec l'industrie locale.

1. **Le bureau de liaison enseignement-industrie**

(a) coordonne tout ce qui a trait au stage interne dans les industries locales;

(b) organise des réunions avec les dirigeants des industries pour déterminer le quota d'étudiants à admettre au stage interne et dans les projets de recherche.

2. Le bureau technique de l'École d'ingénieurs (experts-conseils)

(a) assure la promotion des projets de résolution des problèmes de l'industrie locale;

(b) possède un caractère directorial et fonctionne comme un centre d'experts-conseils en ingénierie.

3. Le bureau d'éducation permanente

organise des cours qui ont pour objectif le perfectionnement professionnel des ingénieurs et du personnel des industries locales.

A11: L'Institut de technologie de Monterrey (ITESM) Monterrey, Mexico

I. Le Centre de haute technologie pour la production (système ITESM)

Conformément à sa mission et à ses priorités, le campus de Monterrey a créé le Centre de haute technologie pour la production dans le cadre de son système ITESM afin d'effectuer des recherches et de développer des ressources humaines dans les domaines de haute priorité pour le développement national.

Construit et équipé avec l'aide de l'industrie, le centre, qui comprend huit instituts de recherche, met l'accent sur des domaines consacrés:

(a) aux technologies de fabrication et de gestion visant la production de produits de haute qualité à faible coût afin de concurrencer favorablement sur les marchés internationaux;

(b) aux technologies de pointe d'importance stratégique;

(c) à l'amélioration des programmes du niveau de la maîtrise.

II. L'éducation permanente

Le système ITESM de l'Institut de technologie de Monterrey élabore et organise également des programmes d'éducation permanente pour:

(a) actualiser les connaissances des professionnels dans leurs domaines;

(b) dispenser des cours de formation spécialisés pour les hauts fonctionnaires responsables de la communauté en matière de contrôle de qualité, de gestion de projets industriels,

d'administration des entreprises à un niveau supérieur, de compétitivité internationale, de commercialisation, etc.

III. Le système ITESM offre également des cours de niveau école secondaire supérieur afin de mettre ses programmes d'enseignement secondaire à la disposition des adultes (OSU, 1989).

A12: Ouverture des laboratoires de recherche nationaux (fédéraux) au public (États-Unis)

Les trois-quarts environ de tout le travail de R et D aux États-Unis sont accomplis par l'industrie. Le quart restant est réparti entre l'Université, le gouvernement et d'autres laboratoires industriels à but non lucratif. Les laboratoires industriels jouent donc un rôle central dans l'effort national de R et D, non seulement dans le domaine du développement des produits, mais encore dans celui de la recherche appliquée et de la recherche fondamentale (Badawy, M.K., 1989).

L'ouverture des laboratoires fédéraux de recherche au public est un moyen efficace et fructueux, adopté au niveau national, pour encourager la coopération entre le gouvernement, l'industrie et les universités afin d'accroître la capacité nationale d'innovation technologique.

Parmi les nombreuses considérations qui ont motivé l'ouverture des laboratoires nationaux (fédéraux), voici les plus importantes:

1. Il s'agit de grands locaux construits avec des fonds publics pour permettre des études dans le domaine de la recherche avancée et du développement technologique.

2. Ils ont été mis à la disposition de la communauté technique afin (a) d'éviter la répétition, (b) de promouvoir une interaction bénéfique, (c) d'utiliser le plus efficacement possible les grandes installations de pointe, coûteuses et souvent uniques, telles que les accélérateurs de physique nucléaire, les réacteurs et les équipements de physique à haute énergie.

3. Une partie importante des installationss est destinée à satisfaire les besoins d'utilisateurs identifiés.

4. Le nombre et la variété des moyens par lesquels les laboratoires peuvent faciliter les accords et interactions des utilisateurs ont augmenté aussi bien pour les grandes que pour les petites entreprises.

5. **Réalisations et avantages**

(1) L'industrie américaine se tourne avec une fréquence croissante vers l'utilisation de ces compétences ainsi que de ces installations, ces équipements et ces logiciels complexes et hautement perfectionnés. Les utilisateurs, les hôtes et les organismes subventionnaires profitent tous substantiellement, tout comme la nation, d'une utilisation plus efficace et rentable des ressources limitées pour la recherche scientifique et technologique.

(2) Les utilisateurs ont l'avantage de travailler aux frontières de la connaissance avec un équipement ultramoderne, ce qui leur serait difficile sinon impossible de faire dans leurs institutions.

(3) Les utilisateurs acquièrent également une nouvelle compréhension des développements technologiques dans les institutions d'accueil. Ils sont ainsi capables d'établir une interaction avec d'autres utilisateurs provenant de différentes institutions.

(4) Les institutions d'accueil acquièrent de nouvelles dimensions et de nouvelles perspectives, qui proviennent des interactions au niveau du travail, avec une partie considérable de la communauté technique et peuvent, par conséquent, orienter leurs propres recherches dans des domaines plus productifs et plus significatifs.

(5) Les promoteurs profitent de la pleine utilisation des capacités de recherche dans lesquelles ils ont investi tout en éprouvant la satisfaction de savoir que les laboratoires nationaux construisent, exploitent, gèrent et maintiennent ces installations dans l'intérêt national général.

(6) Il s'ensuit une meilleure intégration de l'ensemble des entreprises scientifiques et technologiques du pays qui résulte en la création d'installations à l'intention des utilisateurs où les meilleurs talents des communautés de recherches universitaires, industrielles et gouvernementales peuvent travailler et collaborer en vue de faire des découvertes, d'innover et de résoudre des problèmes dans des domaines vitaux pour la nation et son économie.

A13: FINEP, Brésil

Le FINEP est un organisme gouvernemental intégré au ministère des Sciences et de la Technologie qui s'occupe du financement d'études et de projets.

Il a été créé par le Décret n° 61 056 du 24 juillet 1967, avec l'objectif d'encourager les études et les recherches susceptibles de promouvoir la science et la technologie au Brésil.

Le FINEP intervient dans le financement de toutes les phases du processus de création et d'absorption des connaissances depuis la recherche fondamentale dans des institutions universitaires jusqu'au développement et à l'utilisation de nouvelles technologies dans les entreprises (Butler, R.G.J., 1989; AUA, 1989b).

Les activités du FINEP peuvent se diviser en quatre fonctions:

(a) en tant qu'entreprise gouvernementale, il appuie la réalisation des études et des projets, la capacité technique et financière des bureaux d'études brésiliens et le développement technologique de sociétés nationales;

(b) en qualité de Secrétariat exécutif du fonds de développement national scientifique et technologique, il contrôle l'utilisation de ses ressources dans des programmes prioritaires, des programmes de projets et des projets conformément aux critères établis par le Plan fondamental de développement scientifique et technologique;

(c) en qualité de Secrétariat exécutif de la Commission de coordination de l'articulation Nuclei avec l'industrie (SE-CCNAI), il est responsable de la promotion de la substitution des importations de biens d'équipement et de services techniques par les entreprises publiques;

(d) en tant que responsable de la gestion des fonds du Programme de mobilisation de l'énergie (PME), créé dans le but de promouvoir la conservation de l'énergie en général et la substitution des produits pétroliers à travers l'utilisation de sources de rechange.

Lignes de crédit

Le FINEP a établi plusieurs lignes de crédit pour assurer l'efficacité de son programme dont:

(a) ADTEN - Progrès technologique

ADTEN, le Programme d'appui aux entreprises nationales en matière de développement technologique, est l'un des instruments les plus importants qu'utilise le FINEP pour financer les sociétés dont le capital est détenu en majorité par des Brésiliens et qui s'intéressent à l'amélioration de la technologie et des procédés de production.

De tels projets sont réalisés sous la responsabilité de ces entreprises ou de ces bureaux d'études ou encore dans le cadre des universités et des centres de recherche.

Les activités soutenues par ce programme sont:

- le génie civil national ayant trait au progrès technologique,
- la mise en place de centres de recherche et de développement,
- la création de produits et de procédés,
- les enquêtes de marché,
- l'achat et l'absorption de la technologie nationale,
- le contrôle de la qualité.

(b) AUSC - Élaboration d'études et de projets

Le programme d'appui aux utilisateurs des sociétés d'experts-conseils AUSC finance les contrats de services d'experts-conseils de sociétés brésiliennes dans le cadre du développement d'études et de projets d'intérêt socio-économique réalisés pour le compte d'entités publiques ou privées.

Ce programme comprend :
- des études de faisabilité,
- des projets fondamentaux (au Brésil),
- des projets finaux,
- des études et des projets visant le développement de la capacité opérationnelle ou productive dans les domaines techniques et administratifs.

(c) **ACN - Sociétés d'experts-conseils brésiliennes**

L'aide accordée aux entreprises d'experts-conseils se situe dans le cadre d'un programme spécial de financement, le Programme d'appui aux sociétés nationales d'experts-conseils (ACN). Ce programme a été conçu pour répondre aux besoins des maisons d'experts-conseils dans les domaines du personnel et de la technologie de l'équipement. Ces sociétés doivent s'inscrire auprès du FINEP avant d'introduire leur demande de financement. D'autre part, les entreprises intéressées par les services offerts doivent disposer de personnel permanent spécialisé dans ce domaine.

Le Programme ACN comprend :

- les investissements internes destinés à améliorer le niveau technique des sociétés d'experts-conseils, leur efficacité et leurs activités (par exemple, la création de dossiers techniques et de centres d'information) de même que le développement de systèmes de contrôle informatique et de gestion;

- la préparation du matériel technique ou administratif, l'évaluation, la conception ou la reproduction et la formation du personnel;

- l'aide financière pour l'exécution des services qui requièrent un financement plus important que celui normalement accordé;

- l'exportation de services d'experts-conseils et technologiques car cela peut faciliter l'accès des sociétés brésiliennes au marché international (nouveaux marchés, activités de promotion et préparation de projets).

(d) FNDCT

Le FNDCT représente le principal instrument d'aide financière à la recherche scientifique et technologique dans le pays, chargé du développement de projets dans les divers domaines de connaissances des universités, des centres et des instituts nationaux de recherche.

(e) Genres d'opérations

Outre le financement accordé par le FNDCT aux universités et aux instituts de recherche scientifique pour leurs projets, le FINEP offre aux sociétés les genres d'opérations suivants:

- financement convertible en prise de participation dans le capital,
- participation au capital,
- participation aux résultats du projet,
- participation aux bénéfices de la société,
- lignes de crédit,
- contrats de R et D résultant de l'initiative du FINEP,
- financement remboursable.

3. L'ASIE:

A14: CHULA UNISEARCH - université de Chulalongkorn

En mars 1986, l'Université de Chulalongkorn, en Thaïlande, a mis sur pied Chula Unisearch, une organisation autonome dont le centre d'opérations est situé à l'université et qui a pour objectif: (1) de créer des liens plus étroits avec l'industrie; (2) de promouvoir l'utilisation des connaissances et de la technologie générées par l'université pour résoudre des problèmes commerciaux et industriels en Thaïlande (Sripaïpan, C., 1988).

Ses fonctions principales sont doubles à savoir: (i) développer, promouvoir et faciliter les communications avec l'industrie, les organismes gouvernementaux et la communauté en général dans des domaines

d'intérêt mutuel; (ii) coordonner, exécuter et mettre en oeuvre des projets pour assurer des produits de qualité supérieure et une livraison dans les délais.

Ses objectifs sont: (1) d'utiliser les connaissances de l'université pour le plus grand profit et bien-être de la société; (2) d'élargir l'expérience du personnel universitaire dans l'application et le développement de technologies appropriées à la Thaïlande; (3) de représenter l'université dans les négociations juridiques avec Chula Unisearch.

Chula Unisearch utilise le personnel universitaire pour effectuer des recherches et fournir des conseils sur les projets et mobilise les ressources universitaires pour une très grande possibilité d'activités de programme dans les domaines scientifique, technologique et des sciences humaines.

C'est une organisation bien structurée dont le directeur et le sous-directeur font partie du personnel rémunéré de l'université travaillant à plein temps. Un chef de bureau, deux coordinateurs de projet, trois employés de soutien et un concierge constituent le personnel à plein temps rémunéré de Chula Unisearch. Elle est dirigée par deux conseils, à savoir le Conseil d'administration et le Conseil exécutif. Des industries privées de diverses tailles ainsi que des entreprises d'État constituent ses principaux clients.

Conformément à la politique commerciale de Chula Unisearch, les chercheurs vendent la technologie qu'ils ont développée à la fin de la phase de recherche appliquée, puis cèdent le prototype et certaines instructions aux industriels qui doivent avoir la compétence technique nécessaire pour absorber la technologie et résoudre des problèmes de production et de gestion de la production. Les chercheurs sont également sensés maintenir leur intérêt au-delà de la production initiale en vue d'améliorer continuellement le produit. La commercialisation est donc une source importante de revenus.

Chula Unisearch est un lien ISP très efficace offrant des services sur demande en matière de transfert de technologie; de gestion et de conseils financiers aux entreprises privées; de contrôle de qualité en vue de l'amélioration de la productivité, etc.; et de services de traduction comprenant la traduction de manuels de formation technique de l'anglais vers le thaï et vice versa.

A15: Le Parc scientifique de Singapour

Singapour, une ville-État dont la population est de 2,6 millions d'habitants, abrite deux universités et plusieurs centres d'excellence et de recherche. Les principaux objectifs de sa politique de R et D visent à:

(i) améliorer la capacité de conception et de développement des industries établies,

(ii) développer la compétence dans les nouvelles technologies sensées contribuer à la croissance économique.

La création de centres d'excellence dans les deux universités et le développement du Parc scientifique de Singapour font partie intégrante de l'infrastructure de R et D. En outre, il existe des programmes d'incitation fiscale et des subventions en espèces pour la promotion de la recherche et du développement industriels.

Les dépenses consacrées à la R et D à Singapour ont doublé au cours de la période quinquennale 1987-1988. Elles s'élèvent actuellement à environ 1 % du PNB.

Le Conseil scientifique de Singapour (SCS)

Le SCS a été créé en 1967 pour conseiller le gouvernement sur toutes les questions de S et T, faire des recommandations en vue de la formation et de l'utilisation efficace du personnel de S et T et établir des relations dans les domaines de la S et T avec d'autres pays.

Les membres du Conseil proviennent de l'université, du gouvernement et de l'industrie.

La mission du Conseil depuis 1986 est de promouvoir le développement du processus d'innovation basé sur la technologie à Singapour.

L'administration d'un programme de subventions spéciales pour la R et D et du Parc scientifique de Singapour sont les deux principales activités du Conseil.

Le Parc scientifique

Au cours des cinq dernières années, le Parc s'est graduellement développé en un centre de R et D industriel et de haute technologie à Singapour. Son objectif est d'abriter les organisations et opérations intégralement orientées vers la R et D dont les activités ou la fabrication de produits basés sur la technologie comprennent un niveau substantiel de R et D.

Ce parc de 115 hectares se situe à proximité de l'Université nationale de Singapour (comprenant l'Institut de la science des systèmes et l'Institut de biologie moléculaire et cellulaire) et le Centre hospitalier universitaire national. Cet emplacement encourage une interaction humaine étroite et la mise en commun de talents entre les chercheurs industriels et le personnel universitaire.

Le SCS a activement favorisé l'interaction entre les chercheurs et surtout entre ces derniers et le personnel des institutions du tertiaire environnantes. Le nombre total d'entreprises de R et D installées dans le parc s'élève aujourd'hui à plus de 40.

Le Comité d'admission au Parc scientifique, qui approuve les demandes d'admission, a fixé les critères suivants pour l'examen des demandes:

- le contenu de R et D (budget substantiel de R et D par rapport au budget global d'exploitation);
- le contenu technologique (haute technologie et haute valeur ajoutée par travailleur);
- le profil de main-d'oeuvre (pourcentage élevé de l'effectif engagé dans le travail technique de R et D);
- la valeur stratégique (opérations ayant un effet catalyseur sur le développement du parc);
- la non pollution ou l'utilisation modérée des terres.

Le Conseil des sciences joue également un rôle important dans la promotion de la S et T en suscitant une plus grande prise de conscience des activités de R et D à Singapour par des conférences, des séminaires, des forums et des publications. (SCS, 1988).

A16: Uniserv - Université de Chiangmai, Thaïlande

En 1987, l'Université de Chiangmai a créé UNISERV, un institut affilié indépendant à but non lucratif, dont le centre d'opérations est situé à l'université, établissant ainsi un lien USP pour véhiculer sa contribution à la société: (1) par le renforcement du rôle de l'entreprise privée dans le processus de développement économique régional du nord de la Thailande; (2) par la promotion d'une coopération durable entre l'industrie et l'Université pour des activités organisées de R et D adaptées aux besoins privés du secteur des PMI; (3) par la mobilisation de son personnel universitaire pour fournir des technologies améliorées aux PMI (**Chulasai, C., 1988**).

UNISERV est dirigé par un directeur employé à plein temps assisté de quatre employés administratifs travaillant également à plein temps. Il est administré par un Conseil exécutif comprenant cinq représentants de l'université et cinq du secteur privé.

Ses objectifs sont triples:

(i) fournir des services d'experts-conseils et de formation universitaires à des organisations publiques et privées de même qu'à des groupements de la région du nord de la Thaïlande;

(ii) mobiliser les ressources humaines et physiques existantes pour servir l'intérêt public dans le nord;

(iii) offrir un service à la communauté en élargissant les connaissances et l'expérience disponibles au sein de l'université.

Ses fonctions consistent à mobiliser et à utiliser les ressources universitaires en vue: (a) d'entreprendre des activités de recherches fondamentale et appliquée pour le compte de divers organismes gouvernementaux, ministères et entreprises d'État; (b) d'offrir une formation en cours d'emploi, dans le domaine de la recherche, aux étudiants diplômés en techniques de collecte des données et de gestion des études de même que dans d'autres domaines de la recherche appliquée à travers des travaux qui ont fait l'objet d'une demande à UNISERV.

Le champ d'activité d'UNISERV comprend: (a) des services de vulgarisation, (b) des services d'experts-conseils; (c) des mécanismes et des services de transfert de technologie; (d) des services consultatifs en matière de projets. Bien que non lucratives, ces activités de programme sont auto-suffisantes étant donné que la plupart d'entre elles sont payantes. UNISERV fait des progrès remarquables en tant que liaison USP efficace et l'Université de Chiangmai a décidé de lui accorder une subvention annuelle pour lui permettre de fonctionner avec beaucoup de flexibilité.

A17: La Fondation Los Banos Inc. de l'Université des Phillippines (UPLBFI)

En 1977, sensible aux besoins de ses clients, l'université a promu l'utilisation de ses technologies pouvant faire l'objet d'une production de masse en mettant en commun son expérience en un seul organisme institutionalisé, l'UPLBFI.

L'UPLBFI est une organisation indépendante dont le centre d'opérations est situé à l'extérieur de l'université. Ses objectifs sont: (i) de rendre disponibles et accessibles les services institutionalisés des experts de l'université ainsi que leurs découvertes technologiques; (ii) de servir de source de financement de rechange en entreprenant la mise en oeuvre de projets avec beaucoup de souplesse.

Ses fonctions consistent à: (1) amorcer, diriger et gérer des projets de R et D; (2) concevoir, élaborer, améliorer et adopter des stratégies et des systèmes pour développer l'agriculture, etc.; (3)

maintenir et développer les capacités de la main-d'oeuvre par la formation et l'enseignement institutionnalisé; (4) encourager, garantir et reprendre en compte des brevets, de la technologie, etc. (5) exécuter avec toute personne, organisation ou association publique ou privée tout accord juridique pour l'étude et la gestion du développement rural et d'entreprises et de projets connexes.

Les experts de l'UPLBFI se spécialisent dans un vaste champ d'activités de programme par exemple: ils gèrent des projets d'activités et de R et D dans divers domaines comprenant la biotechnologie, l'irrigation et la gestion des ressources en eau, etc. L'UPLBFI sollicite et explore des projets, notamment des études d'experts-conseils qui sont menées tant par ses propres experts que par des organismes privés.

L'UPLBFI est dirigée par un Conseil d'administration comprenant le recteur de l'UPLBFI (à titre de président), trois vice-recteurs et les doyens des facultés; un directeur exécutif s'occupe de la gestion. L'UPLBFI a des principes directeurs en matière de politique de gestion et de mise en oeuvre de projets: (1) de discipline déterminée ou interdisciplinaires; (2) de co-entreprises avec le client ou l'organisme subventionnaire. Les projets doivent être approuvés par le bureau du directeur de la recherche ou celui du directeur de la vulgarisation de l'université.

Les deux principales sources de financement des projets sont le gouvernement et les organismes privés (clients).

Chaque projet est géré par un directeur de projet, un chargé de projet ou un coordinateur de projet responsable du rendement et des résultats du projet.

L'UPLFBI exerce un contrôle financier sur les subventions de projets et transmet des rapports techniques sur les activités et les réalisations aux clients ou aux organismes d'aide.

Tous les fruits de la recherche et autres profits reviennent à la section chargée de l'administration du projet tandis que les intérêts (revenus) provenant des subventions de projets sont versés dans les caisses de l'UPLBFI.

Grâce aux produits qu'elle tire de l'exploitation de projets lucratifs, l'UPLBFI aide l'université de plusieurs manières:

(1) elle offre des chaires professorales et autres primes d'encouragement aux meilleurs éléments du personnel de l'université;

(2) elle offre des bourses aux étudiants méritants;

(3) elle finance les projets de développement communautaire;

(4) elle offre une aide financière aux étudiants diplômés et aux jeunes membres des facultés pour leurs efforts en matière de R et D;

(5) elle offre une aide financière aux membres des facultés qui se distinguent par leurs publications, etc.;

(6) elle offre des prêts sur mesure aux vendeurs de marché, etc. de la communauté.

La liaison Université-secteur productif créée au sein de l'UPLBFI sert à établir un rapport réel entre les fonctions de l'Université et les besoins et les aspirations communautaires (Custodio, H.C. et E.D., Bello, 1988).

A18: L'Académie chinoise des sciences: les sociétés relais

L'Académie chinoise des sciences est l'organe universitaire le plus élevé en Chine. Ses membres sont activement engagés au niveau de l'enseignement et de la recherche dans les institutions du tertiaire et dans l'industrie. Deux sociétés relais ont été créées par un groupe de scientifiques de l'Académie et l'Académie elle-même; il s'agit de la Stone Corporation et du Groupe technologique Kehai (PRODEC, 1988).

La **Stone Corporation** a été créée en 1984 par plusieurs scientifiques de l'Académie chinoise des sciences, suite à un prêt du canton d'Evergreen, Haidian, Beijin. Stone est une entreprise non gouvernementale autonome qui s'autofinance. Elle oeuvre dans les domaines de la micro-électronique et du traitement de l'information.

Le Groupe Kehai est une coentreprise de l'Académie chinoise des sciences et du gouvernement populaire du district de Haidian, municipalité de BEIJIN. Le groupe possède des entreprises orientées vers le développement et la fabrication de systèmes informatiques, d'appareils électroniques, de systèmes de communication, de produits biologiques, de nouveaux matériaux et de produits agricoles. L'Académie chinoise sert de soutien technique au groupe.

4. L'EUROPE

A19: L'Université de technologie d'Helsinki, Finlande

Créé en 1989, le Centre d'éducation permanente d'Helsinki (CCE) est une institution indépendante dont le centre d'opérations est situé à l'université. Supervisé par le Conseil d'université et géré par un conseil sous la présidence du vice-recteur de l'université, le centre

a un directeur à plein temps ainsi que du personnel de soutien. Le centre offre aux ingénieurs diplômés des cours d'éducation permanente en ingénierie dans les divers domaines de spécialisation disponibles à l'Université de technologie d'Helsinki ou à l'un de ses établissements affiliés. Son programme d'enseignement combine les connaissances scientifiques et les derniers développements technologiques de l'université à l'expérience de l'économie finlandaise et du secteur public. L'objectif de ce programme est d'assurer un soutien constant au développement professionnel du personnel clé des entreprises. Les cours sont concentrés sur le commerce international, la gestion en général et la technologie de l'information. Un cours type s'étend sur 406 semaines et est divisé en plusieurs modules.

Un Comité consultatif, composé de quatre experts, est chargé de la planification et du développement de tous les cours. Une planification détaillée est faite par les directeurs de cours et des professeurs de l'université.

Le Centre d'éducation permanente offre des services pour l'examen des compétences professionnelles nécessaires pour exécuter différentes tâches technologiques et techniques, au moyen d'études et de diverses communications avec les entreprises, notamment avec celles qui participent à des activités de programme de R et D de haute technologie.

Au cours de ces dernières années, le Centre a mis sur pied des installations pour la fourniture de services au niveau international.

En 1989, le Centre a démarré un projet de trois ans portant sur la gestion des mutations technologiques, invitant des experts étrangers de haut niveau à venir conférer en Finlande avec les entreprises et les professeurs des universités. L'objectif du projet est de créer des échanges internationaux durables et une collaboration technologique permanente. Le projet est dirigé par un Comité consultatif désigné par le ministre du Commerce et de l'Industrie.

Grâce à son accord de coopération à travers le pays, le Centre joue un rôle de conseiller auprès du Conseil national de la formation professionnelle, en aidant les collèges techniques à réviser régulièrement leurs programmes d'enseignement dans les domaines technologiques nouveaux et en mutation rapide.

Le Centre abrite le siège social de l'Association internationale pour l'éducation permanente des ingénieurs (IACEE) qui a été fondée en 1989. L'IACEE offre beaucoup d'occasions aux universités et aux sociétés finlandaises de jouer un rôle actif dans les projets internationaux de recherche et de développement en matière d'éducation permanente des ingénieurs. Le Centre élabore des méthodes de transfert de technologie, dispense des cours et des services de formation et d'études d'experts-conseils et sert d'intermédiaire pour la fourniture d'autres services universitaires (Markkula, M., 1988).

A20: La formation du chercheur industriel et les points de transfert

I. En Finlande

Les organisations industrielles accueillent de jeunes chercheurs qui veulent obtenir leur doctorat ou un grade similaire tout en étudiant et en travaillant dans un environnement industriel plutôt qu'universitaire. Le projet de thèse doit surtout être étroitement lié à des problèmes pratiques tels que le développement d'un nouveau produit. Un programme de cette nature existe en Finlande. Les jeunes ingénieurs diplômés poursuivent leurs études dans une industrie et l'Université prend en charge la majeure partie du salaire de l'étudiant. Le travail doit être approuvé et guidé par un groupe de supervision mis sur pied par l'Université.

Au Danemark

Un programme semblable mais structuré différemment fonctionne au Danemark depuis 1970. Le programme du cours et le travail de la thèse s'étendent sur deux à trois ans et sont sanctionnés par un diplôme appelé «Chercheur industriel». Le programme est supervisé par un comité composé d'industriels et de personnel universitaire. Un comité d'organisation est mis sur pied pour chaque projet; ses membres proviennent de la société et du département universitaire qui décernera le diplôme. L'étudiant est employé officiellement par la société. La majeure partie des travaux de recherche est effectuée dans le laboratoire de la société. L'université s'occupe de la composante programme du cours.

II. «Points de transfert» - Les Pays-Bas et le transfert de technologie

En 1980, les universités hollandaises ont commencé à renforcer et à systématiser les communications qui existaient déjà entre les facultés d'ingénierie et l'industrie, notamment dans les domaines du transfert de technologie et de connaissances.

Elles ont créé un certain nombre de structures qu'elles appellent Points de transfert dans les universités. En principe, un point de transfert est un bureau où les industriels viennent présenter des demandes d'aide pour résoudre leurs problèmes techniques ou pour transformer des idées en produits finis. Le point de transfert est un petit groupe géré par quelques personnes (p. ex. 2) travaillant à plein temps et un employé de bureau. La tâche du point de transfert consiste à trouver le département approprié vers lequel une enquête donnée devrait être acheminée.

La majeure partie des demandes provient des petites et moyennes entreprises. Dans beaucoup de cas, une demande aboutit à un projet de collaboration entre la société et le chercheur de l'Université.

Les «points» sont initialement financés par le gouvernement, mais cette source de financement diminue au fur et à mesure que le travail du "point" prend de l'ampleur jusqu'à ce qu'il puisse s'autofinancer (HUT, 1988; Hansen, L.A., 1988).

A21: Le Centre Lahti, Finlande

L'Université de technologie d'Helsinki (HUT) est l'une des trois universités de Finlande. Elle est chargée des études technologiques supérieures et de la promotion des activités de recherche et décerne des diplômes d'ingénierie et d'architecture. Le premier diplôme correspond à la maîtrise en ingénierie ou en architecture. L'université est une institution d'enseignement supérieur de l'État, sous la tutelle du ministère de l'Éducation, et se compose de six facultés. Les institutions universitaires qui sont indépendantes des facultés comprennent le Centre Lahti, créé par la ville de Lahti avec la coopération et l'aide de HUT.

Les opérations de l'université sont surtout financées par les affectations budgétaires de l'État en faveur des universités. Le revenu provenant des travaux de recherche commandés et d'autres services pour lesquels les clients sont facturés constitue une autre source importante de financement extérieur.

Le programme ou l'objectif commercial du Centre Lahti, situé dans la ville de Lahti, en Finlande, consiste à effectuer le transfert de technologie aux entreprises de Lahti à partir de l'Université de technologie d'Helsinki. Le Centre Lahti a son propre chef et son propre Conseil d'administration qui sont nommés par un Conseil d'université. Le chef dirige l'institution avec l'assistance du Conseil d'administration dont les membres sont choisis dans plusieurs branches de technologie (p. ex.: l'économie industrielle, la technologie de fabrication, l'informatique et le traitement mécanique du bois). En outre, le personnel du centre combine les connaissances et l'expérience d'une vaste gamme de branches technologiques de l'Université de technologie aussi bien que de l'industrie de Lahti.

Des cours externes pour ingénieurs sans grade universitaire ont démarré au centre en 1988. Le programme s'élargit graduellement et offrira éventuellement des études technologiques post-universitaires et la possibilité d'effectuer des recherches en technologie. La politique du centre est d'encourager la plupart des employés de l'industrie de Lahti à tirer profit de son programme qui offre des orientations d'études et la possibilité de suivre des cours menant à l'obtention de diplômes universitaires.

Au Centre Lahti, l'éducation permanente s'efforce de démontrer les résultats de la recherche effectuée par les laboratoires de l'université avec comme objectif premier de faire prendre conscience aux entreprises que les progrès et les réalisations des nouvelles technologies présentent des avantages immédiats pour les participants, qui sont disponibles pour le développement de l'industrie traditionnelle (HUT, 1988; HUT, 1990).

A22: Le Programme de formation en entreprise (TC), Royaume-Uni

Il a été mis sur pied au Royaume-Uni à la fin des années 70 grâce aux actions conjuguées du Comité de la recherche scientifique et technique (SERC) et du ministère du Commerce et de l'Industrie (DTI).

Son but est de créer un partenariat actif entre les écoles techniques (c.-à-d. les universités et les polytechniques) et l'industrie afin:

(a) d'accroître le rendement de l'industrie par une utilisation efficace des connaissances et des moyens disponibles dans l'enseignement;

(b) d'améliorer les méthodes industrielles et de fabrication par la mise en application efficace de la technologie de pointe;

(c) de former des ingénieurs diplômés compétents pour faire carrière dans l'industrie;

(d) de développer et de former le personnel des universités et des entreprises aux nouvelles technologies;

(e) d'offrir au personnel universitaire une association diversifiée et directe avec l'industrie afin de lui donner les bases nécessaires pour la recherche et l'enseignement.

Le Programme de formation en entreprise (TC) est contrôlé au plan national par un comité de gestion composé d'un nombre égal de cadres universitaires et industriels. Le comité examine les demandes de subvention. Un conseil d'administration et du personnel de soutien sont responsables du fonctionnement quotidien du programme.

Le programme est en partie financé par le SERC et par le DTI. Chaque programme s'étend sur deux à trois ans et est géré par un comité local. Le programme est appelé «formation en entreprise» pour plusieurs raisons. L'une d'elles, c'est que le programme présente un avantage important pour les jeunes diplômés associés (de moins de 29 ans) qui se sont officiellement engagés par des contrats de deux ans avec l'université participante à aider l'industrie à améliorer ses affaires, en ce qu'il leur permet d'améliorer leur propre formation pendant la période

de leur participation au programme. À la fin de ce programme, ils ont acquis de l'expérience dans un domaine industriel où il y a pénurie de spécialistes et ils démontrent une plus grande maturité dans leur façon d'aborder les problèmes (Fishwick, W. 1983; Hansen, L.A., 1988).

A23: Le Complexe IDEON, SUÈDE

La création du complexe IDEON découle de la stagnation et de la récession économiques dans les branches traditionnelles de l'industrie dans la région sud de la Suède, des efforts conjugués de l'État et des régions en vue d'apporter des changements structurels et un renouvellement de l'industrie ainsi que de la disponibilité d'une grande accumulation de connaissances, de compétences, de créativité et de ressources en main-d'oeuvre scientifique et technologique hautement qualifiée à l'Université de Lund et à l'Université d'agronomie de Suède.

Un professeur d'université a conçu et lancé l'idée d'un parc de recherches IDEON à proximité de l'Institut universitaire des sciences et de la technologie de Lund, où il y avait des bâtiments avec des locaux appropriés conçus exprès pour la recherche et le développement de haute technologie. Il s'adressa au Comité de l'Université de Lund et à la Fondation SUN (pour la promotion du développement industriel par la recherche scientifique) qui ont achevé, avec l'aide administrative expéditive et efficace du Conseil communautaire de Lund, les plans et les agencements nécessaires à la constitution du noyau, notamment le Parc de recherches, qui représentait en 1983 le premier complexe IDEON. Le gouvernement suédois a encouragé la création du parc en permettant à la première société qui s'est installée dans le parc, Ericsson Radio, d'utiliser une partie de ses fonds d'investissement pour s'autofinancer. Il s'agissait de la première base financière d'IDEON.

L'objectif principal d'IDEON est de convertir les connaissances et les découvertes de la recherche en de nouveaux produits et procédés qui pourront être utilisés dans l'industrie et la société en général. Ainsi, à l'intérieur d'IDEON, la théorie et la pratique se combinaient pour donner naissance à des sociétés qui dépendent de la recherche et du développement. Mais le Parc de recherches IDEON est un endroit où se développent des idées de nouveaux produits et procédés.

Il y a actuellement environ 100 sociétés dans le Parc de recherches IDEON de Lund. Ce dernier est dirigé par un conseil formé de représentants de la Fondation SUN, de l'Université de Lund et de la ville de Lund. Il y a le Centre IDEON qui est chargé de l'entretien, des services aux sociétés, de la commercialisation et des dispositions pour les visiteurs et les conférences. Une organisation spéciale -- IDEON MANAGEMENT - offre des services d'experts-conseil aux sociétés qui viennent de démarrer dans le Parc de recherches. Il y a également l'école de commerce spécialisée, appelée IDEON START, pour ceux qui projettent de démarrer une société dans le parc.

Les sociétés récemment créées sont regroupées dans un lieu connu sous le nom d'incubateur. Tous les locaux, aménagements et autres installations nécessaires pour stimuler le développement et la croissance rapides et efficaces des nouvelles sociétés sont disponibles dans les bâtiments (huit au total) spécialement construits à cet effet et appartenant à deux sociétés immobilières. Ces jeunes sociétés exercent donc dans des locaux loués.

Le Parc de recherches IDEON de Lund, le premier complexe à avoir vu le jour, est actuellement la plus grande des succursales d'IDEON.

Le second complexe IDEON, connu sous l'appellation IDEON MALMO, a été créé en 1984, à Malmo, avec des liens solides le reliant à l'organisme de recherche de deux établisseements avoisinants, l'Hôpital général de Malmo et l'École de dentisterie de Malmo, ainsi qu'à une industrie pharmaceutique dynamique. Son objectif premier est la spécialisation dans la technologie médicale, les produits pharmaceutiques et les appareillages pour handicapés.

IDEON Malmo compte déjà dix sociétés de «développement» qui fonctionnent. Son conseil d'administration regroupe des représentants de la Fondation SUN, de l'Université de Lund et de la ville de Malmo, avec un président venant du bureau du commissaire de la région de Malmo. Une société privée spécialisée, appelée MEDEON AB, est chargée de construire des locaux fonctionnels (c.-à-d.des bureaux et des laboratoires) pour la recherche et le développement à IDEON MALMO. Cela implique un important investissement financier de la part de MEDEON AB.

De grandes sociétés pharmaceutiques ont mis sur pied des divisions de R et D à côté de petites sociétés relais, à IDEON MALMO.

Le troisième IDEON a été créé vers 1984 à Lund. Ce parc industriel est destiné aux sociétés qui sont au stade du prototype ou aux premiers stades de la production en série. La chimie, l'électronique et la biotechnologie sont ses principaux domaines d'intérêt. Une société qui réussit à élaborer des idées de nouveaux produits et procédés dans le Parc de recherches passe à la phase suivante de son développement dans le Parc industriel IDEON.

Environ une douzaine de sociétés sont maintenant installées dans le Parc industriel IDEON à Lund. Les bâtiments du parc comportent des locaux appropriés pour les sociétés qui ont besoin d'un peu plus d'espace pour des activités telles que le développement de prototypes, la production à petite échelle, la commercialisation et les ventes. L'entretien et les services aux sociétés relèvent de la responsabilité d'une organisation ou d'une société privée déterminée.

La quatrième organisation IDEON, connue sous l'appellation IDEON Agro, est née en 1986 de l'initiative de la Fondation SUN. Son premier objectif est de promouvoir une coopération accrue entre la recherche et

l'industrie et d'agir comme un puissant centre de recherche appliquée en matière de production agricole, d'industries alimentaires et d'horticulture. Ses activités couvrent trois grands domaines, à savoir:

(i) les projets visant à créer de nouveaux concepts commerciaux pour l'industrie;

(ii) les conférences et programmes de formation supérieure;

(iii) l'information et les services.

Au plan de la coopération accrue entre la recherche et l'industrie, IDEON Agro s'engage dans le développement de nouvelles qualités de semences traditionnelles et la recherche de nouveaux marchés pour les produits agricoles en vue de neutraliser les effets néfastes des fluctuations constantes sur le marché des produits agricoles. Dans le domaine de la surproduction de produits alimentaires, IDEON Agro s'engage dans un travail destiné à améliorer le traitement de ces produits. IDEON Agro est étroitement intégrée à la recherche de l'Université suédoise d'agriculture, de l'Université de Lund et de son Institut des sciences et de la technologie. Contrairement aux trois autres succursales IDEON, IDEON Agro effectue souvent des études et des analyses coopératives préliminaires directement avec les sociétés qui ont passé des commandes au projet jusqu'à l'avant-dernière étape. Ensuite, les dernières phases avant la réalisation du concept commercial sont prises en charge individuellement par chaque société.

Cependant, toutes les activités d'IDEON Agro sont entreprises sur la base de recommandations antérieures d'un comité industriel composé de représentants d'industries alimentaires de premier plan du sud de la Suède.

La création d'IDEON en 1983 a constitué un débouché immédiat pour les entrepreneurs insatisfaits et plusieurs entreprises (35), efficaces sur le plan opérationnel, ont vu le jour en l'espace de deux ans. Parmi celles-ci figurent des divisions de R et D de grandes entreprises industrielles telles Ericsson, Asea et Perstorp ainsi que les sociétés relais qui relèvent d'un seul homme de l'Université de Lund, Malmo.

La majorité des sociétés IDEON travaillent dans des domaines où l'Université de Lund est aussi particulièrement réputée (p. ex.: la chimie, la biotechnologie, l'informatique, la technologie médicale, l'électronique, la technologie des transports, la technologie environnementale et le transfert de technologie). L'Université de Lund a également beaucoup tiré avantage de ces sociétés, entre autres, en ayant accès à leur équipement et en faisant financer de nouvelles chaires professorales par l'industrie. De nouveaux débouchés ont été créés grâce à la réaction en chaîne d'IDEON par laquelle une activité scientifique et technologique de pointe en attire une autre et ainsi de suite. Par conséquent, la région a bénéficié de la création de nouveaux

emplois au sein d'IDEON et des sociétés qui fournissent des services à IDEON telles que les entreprises de construction et de transport, les hôtels, etc. L'infrastructure régionale est en train de se renforcer en raison de la demande croissante de services professionnels, par exemple pour l'amélioration des communications, en particulier le trafic aérien international. L'Université de Lund, Malmo, continue de faire une utilisation plus efficace de son personnel enseignant. L'expérience industrielle et le savoir-faire pratique sont véhiculés à l'université par son personnel qui travaille à IDEON.

«La technologie d'aujourd'hui», c.-à-d. la recherche appliquée et le développement industriel, est en grande partie financée par les entreprises industrielles elles-mêmes. «La technologie de demain», c.-à-d. un mélange de recherche fondamentale et de recherche appliquée, dépend davantage des fonds publics (financée par l'État). «La technologie d'après-demain», c.-à-d. la recherche fondamentale et la recherche appliquée non limitative à très long terme, relève avant tout de la responsabilité financière du gouvernement. Cependant, l'industrie contribue à l'achat d'équipement et au financement de services de recherche, à titre de complément bienvenu aux subventions gouvernementales.

Les activités d'IDEON vont en général de la technologie d'aujourd'hui à celle de demain. Cependant, dans certains domaines, par exemple l'informatique et la biotechnologie, il n'y a pas de distinction nette entre la recherche fondamentale et une certaine application en l'espace de quelques mois.

On peut considérer IDEON comme un exemple classique de mécanisme ou d'instrument de liaison entre l'Université et le secteur productif qui a entraîné des relations avantageuses pour presque tous les secteurs de l'économie du sud de la Suède (la recherche, l'Université, l'entreprise privée, les communautés et les organismes gouvernementaux). En effet, l'Université et IDEON, avec leur réseau de relations, ont érigé un pont vers l'Europe et les autres continents, notamment grâce à la coopération entre la Suède et le Danemark et à l'adhésion danoise au marché commun de la CEE (Ayiku, M.N.B., 1988).

5. LA SCÈNE INTERNATIONALE

A24. «COMETT» Programme d'action communautaire pour l'enseignement de la technologie et la formation technologique dans la Communauté européenne

Le Programme COMETT a été mis sur pied en 1986 par la Communauté européenne. Il offre un soutien financier sur la base du partage des coûts pour l'organisation de cinq soi-disant composantes d'action (Prosser, E., 1988).

Le Programme est étroitement coordonné à d'autres programmes communautaires européens de R et D. Son objectif est d'offrir la formation essentielle nécessaire à ses programmes et d'assurer leur succès scientifique et commercial. Ses fonctions consistent:

1. à donner une dimension européenne à la coopération Université-entreprise dans le domaine des nouvelles technologies;

2. à encourager le développement collectif de programmes de formation, l'échange d'expériences et l'utilisation commune des ressources de formation de la Communauté européenne;

3. à améliorer les possibilités de formation aux niveaux local, régional et national avec l'aide de l'autorité concernée et à contribuer au développement économique harmonieux de la Communauté européenne;

4. à développer le niveau de formation en réponse aux changements technologiques et sociaux, en identifiant les priorités résultant des accords de formation existants qui demandent une action complémentaire à la fois dans les États membres et dans la Communauté européenne et en assurant la promotion de l'égalité professionnelle des hommes et des femmes.

Les cinq composantes d'action de COMETT sont :

La composante A - Les «UETP» sont des consortiums d'universités et d'entreprises qui unissent leurs efforts en vue d'ouvrir de «meilleures» perspectives de partenariat de formation. Ce sont des initiatives de coopération au niveau local, régional ou national qui réunissent des universités et des entreprises sur une base structurée et coordonnée pour faire face aux besoins de main-d'oeuvre très qualifiée. Ils s'occupent du placement des étudiants, des échanges de personnel, des programmes d'éducation permanente et des activités basées sur les medias. Ils peuvent avoir une base géographique ou sectorielle.

COMETT crée un réseau de ces consortiums dans toute la Communauté européenne, qui constitue un pivot de formation, de collaboration et d'échanges.

La composante B - fournit le financement nécessaire pour aider à payer les frais de déplacement simultané de personnel entre les universités et les entreprises et entre les frontières nationales.

La composante C - soutient deux sortes d'initiatives:

1. Le développement et l'essai de matériels de formation et de blocs de cours à l'intention des entreprises, suite à des efforts conjoints transnationaux. Ces matériels, qui sont destinés au personnel à la recherche de compétences et de

connaissances supplémentaires d'un niveau avancé, devraient faire l'objet d'une grande diffusion et utilisation.

2. L'organisation de cours intensifs de qualité et de haut niveau, de courte durée, en vue de la diffusion rapide des dernières découvertes de R et D au sein des universités et des entreprises.

La composante D - utilise les nouvelles technologies pour améliorer le potentiel de l'enseignement en s'attaquant à la capacité de la formation véhiculée par les medias et de l'apprentissage assisté par ordinateur et en appuyant les initiatives visant à offrir et à perfectionner les structures de transmission de connaissances par les medias.

La composante E - fournit l'information de soutien et les activités d'évaluation du programme dans le domaine du contrôle des compétences et des besoins en personnel.

A25: Le Programme Erasmus (CEE)

Le 15 juin 1987, les ministres de l'Éducation de la Communauté européenne ont adopté le Programme d'action de la Communauté européenne pour la mobilité des étudiants (Erasmus) (Haug, G., 1988).

Le principal objectif du programme est d'encourager la mobilité estudiantine entre les 12 États membres de la CEE bien au-delà de son niveau actuel en offrant la possibilité à un plus grand nombre d'étudiants que jamais auparavant de faire des séjours d'études reconnus dans un autre pays de la Communauté européenne.

Action 1 - Le réseau universitaire européen

Le programme accorde:

(a) des subventions à des institutions d'enseignement supérieur afin de faciliter la planification, le développement, le soutien, le suivi et l'évaluation des projets interuniversitaires pour l'échange d'étudiants et de personnel enseignant;

(b) des subventions pour aider à couvrir les frais de voyage et de subsistance des enseignants qui exercent leur profession dans un autre État membre;

(c) des subventions pour faciliter les visites dans d'autres États membres du personnel enseignant et administratif des institutions d'enseignement supérieur en vue d'établir des contacts dans le cadre des programmes de coopération futurs ou de se familiariser davantage avec les aspects du système d'enseignement supérieur des pays visités, ou l'un et l'autre.

Action 2 - Bourses d'études

Ces bourses offrent les avantages suivants:

(a) Le paiement des frais de déplacement pour aller dans un autre pays de la Communauté européenne et en revenir.

(b) Le titulaire d'une bourse bénéficie de l'enseignement gratuit dans l'université d'accueil.

(c) Pendant la durée des études dans un autre État membre de la Communauté européenne, le boursier continue de percevoir toute aide ou tout prêt du gouvernement ou de sources financées par le gouvernement dont il jouissait dans son pays pour poursuivre ses études.

Action 3 - Reconnaissance universitaire des diplômes et des cours

(a) Des subventions seront accordées pour le développement de programmes communs entre les instituts d'enseignement supérieur des différents États membres.

(b) Le programme, connu sous le nom de Système de transfert des crédits d'enseignement au sein de la Communauté européenne, a été institué pour la reconnaissance des diplômes.

Action 4 - Mesures complémentaires

(a) Des subventions sont accordées pour faciliter l'organisation de programmes d'enseignement intensif de courte durée regroupant des étudiants de plusieurs États membres.

(b) Des subventions sont accordées aux associations et aux consortiums universitaires fonctionnant sur une base européenne en vue d'une plus grande diffusion des innovations dans des domaines particuliers à travers la Communauté européenne.

(c) On fournit de l'aide à des experts de haut niveau afin de leur permettre de donner une série de conférences dans d'autres États membres.

(d) On encourage les publications et les autres moyens d'information conçus pour accroître la prise de conscience des possibilités d'études et d'enseignement qui existent dans d'autres pays de la Communauté européenne et pour diffuser l'information sur les modèles d'innovation en matière de coopération inter-universitaire.

(e) Des prix sont décernés aux étudiants et aux membres du personnel de l'enseignement supérieur qui apportent une contribution

particulièrement remarquable pour renforcer la coopération inter-universitaire au sein de la Communauté européenne.

A26: IACEE, Association internationale pour l'éducation permanente des ingénieurs

L'IACEE est une organisation indépendante à but non lucratif qui a été créée en mai 1989 à Beijin (Chine). C'est l'aboutissement d'une prise de conscience internationale claire et grandissante de la très grande importance du cheminement de carrière et de l'ÉDUCATION PERMANENTE par diverses organisations nationales, régionales et internationales qui se consacrent à l'éducation permanente des ingénieurs.

Ses objectifs sont :

(a) d'offrir un canal efficace aux efforts concertés de développement de modèles et de systèmes d'éducation permanente qui puissent être utilisés dans des environnements différents par des ingénieurs professionnels;

(b) d'aider et de renforcer la formation technique permanente et l'enseignement technique supérieur au niveau mondial en tenant compte des besoins particuliers des pays en développement.

Ses fonctions consistent à :

(a) promouvoir le transfert de technologie grâce à une meilleure compréhension du processus d'éducation permanente;

(b) améliorer la qualité de la formation des ingénieurs, des techniciens et des scientifiques en information technique grâce à la coopération internationale;

(c) développer et renforcer la coopération entre l'enseignement et l'industrie;

(d) appuyer la cause de l'égalité des femmes dans le domaine de l'ingénierie par la promotion de l'éducation permanente;

(e) organiser des réunions et des conférences internationales et régionales sur l'éducation permanente et fournir l'aide technique nécessaire à leur déroulement;

(f) promouvoir la R et D dans le domaine de l'éducation permanente des ingénieurs en étroite collaboration avec les membres de l'association;

(g) Développer:

(i) des modèles pour organiser avec succès, à l'échelle mondiale, des cours dans le cadre des programmes d'éducation permanente des ingénieurs ainsi que des études comparatives sur la CEE, à court et à moyen terme;

(ii) des capacités pour traiter des projets importants tels que l'enseignement à distance grâce au réseau de communication par satellites intercontinentaux, les centres ordinaires d'éducation permanente et les méthodes de soutien de l'enseignement à distance là où cela est réalisable à long terme.

L'IACEE constitue un excellent forum où les participants apprennent à travers leurs expériences mutuelles (UNESCO, 1988a; IACEE, 1989).

A27: Coopération entre les collèges techniques et l'industrie en Asie du Sud-Est (AEESEA)

I - L'Association pour l'enseignement technique en Asie du Sud-Est (AEESEA)

Créée en 1973 avec l'aide de l'UNESCO, l'association fonctionne par rotation, chaque pays membre abritant à son tour le secrétariat de l'association pendant trois ans.

L'association encourage la coopération entre les collèges techniques et les instituts professionnels techniques de l'Asie du Sud-Est. Les membres de l'association sont: les Phillipines, la Corée, l'Australie, la Thaïlande, le Japon, la Malaisie et Singapour.

Les échanges réguliers d'informations et d'expériences entre les membres ont lieu à travers des communications dans le «Journal of Engineering Education in Southeast Asia» (JEESEA) et dans le «Newsletters».

Conformément à une tradition, l'association organise tous les trois ans une conférence dans le pays où le secrétariat doit être transféré.

L'un des objectifs de l'association est de promouvoir la coopération entre l'enseignement technique et l'industrie.

Les rapports de la conférence ont révélé que:

(a) La coopération entre l'enseignement technique et l'industrie dans la plupart des pays en développement était faible jusqu'en 1983.

(b) Dans les pays industrialisés tels que Singapour, La Corée, l'Australie et le Japon, la coopération entre l'enseignement technique et l'industrie était bien meilleure. Il a été rapporté qu'en 1984, la Corée avait développé un accord de coopération mutuelle entre l'Université et l'industrie dans les activités de recherche de troisième cycle. L'École des ingénieurs de l'Université nationale de Séoul a reçu une généreuse contribution de l'industrie pour la recherche.

II - Études d'experts-conseils en Asie du Sud-Est

L'Institut d'études d'experts-conseils de l'Université de Pertanian en Malaisie a été créé pour promouvoir et coordonner les activités des études d'experts-conseils à l'université. L'institut joue le rôle d'agent de liaison avec l'industrie pour les services d'experts-conseil et la recherche.

En Australie, les services d'expert-conseils de l'Université ont été généralement acceptés comme moyen de renforcer la coopération entre les collèges d'enseignement technique et l'industrie. La plupart des universités ont mis sur pied une section d'experts-conseils qui constitue un organe autonome fonctionnant comme une entreprise tel que ANUTECH de l'Université nationale d'Australie, INSEARCH du nouvel Institut de technologie du Sud du pays de Galles et UNIQUEST de l'Université de Queensland.

Ces organisations ont été créées pour établir une liaison avec l'industrie. Les domaines de coopération des sections d'experts-conseils comprennent: la consultation, les essais, la conception, la recherche et le développement de nouveaux produits et procédés.

Le modèle australien est suivi par plusieurs institutions en Asie du Sud-Est (Boonyubol, C., 1988).

ANNEXE B: BIBLIOGRAPHIE

1. AAU, Proceedings of the Workshop on University Resources and Financial Management, AAU, Lome, Togo, 1987.

2. AAU, Regional Cooperation in Commercialisation of Results of University Research in Africa, paper presented at Conference on Commercialisation of R & D Results, Lagos, 23-27 April, ARCT, 1989a.

3. AAU, Study Tour of Brazil Report; AAU. 1989b.

4. Adjebeng-Asem, S., Social Factors Influencing the Translation of Innovation into Entrepreneurship, IDRC, Ottawa, May 1988.

5. Aju A., Strategy for Promotion of Technological Innovation through Adoption and Diffusion of Indigenous R & D. Paper presented at ARCT workshop on Commercialisation of R & D Results, Lagos, Nigeria, April 23-28, 1989.

6. Akinyemi Sawyerr, J., Financing Technological Innovation Including R & D on a Commercial Basis by the Private and Public Sectors, paper presented at International Workshop on Commercialisation and Evaluation of R & D Results, Lagos, Nigeria, 23-27 April, 1989.

7. Aminu, .J., Partnership in Science and Technology Development. National Conference on Universities, Research Institutes : Partnerships and Technological Development, Port Harcourt, April 1-3, 1987.

8. Asian Productivity Organisation (APO), Industry - Academic -Government Collaboration for Technology Development, APO, Tokyo, 20-23rd Feb.1989.

9. Awokoya, S.O., A Synthesis of the Issues, Problems and Strategies for the Human Resource Development Programme in the Lagos Plan of Action, in ECA, The Role of African Institutions of Higher Learning in the Implementation of the Lagos Plan of Action, ECA, Addis Ababa, 1982.

10. Ayiku, M.N.B., Study Tour of Europe. Technology Transfer Centre, Accra, 1988,

11. Ayiku, M.N.B., Ripples in the Intellectual Property System: A Challenge to South-South Cooperation, Development and South-South Cooperation, Vol. V. No8, CICD, Ljubljana, Yugoslavia, 1989

12. Azucena, CF. (ed), Universities and Application of Research Proceeding of a workshop, Singapore, 19-20 Sept. 1988, IDRC 1988.

13. Badawy, M.K., Key Issues in Building Linkages between Industry, Academia and Government in Technology Development in the USA in APO, Industry - Academic - Government Collaboration for Technoloy Development, APO, Tokyo, 20-23rd Feb. 1989.

14. Boonyuboi, C., Recent Experiences and Activities in Engineering Education/Industry Cooperation in Southeast Asia, in UNESCO, 1st Joint Meeting of the International Working Groups on Engineering Education/Industry Cooperation (EEIC) and Continuing Education, 16-20 Oct. 1988, Paris, Hut, Finland, 1988a.

15. BSMBD, Financing Programmes for Cottage, Small and Meduim Industries, BSMBD, Departement of Trade and Industry, Manilla, Philippines, 1989.

16. Butler, R.G.J., Study Tour of Brazil, Washington, DC and London, Technology Transfer Centre, Accra, 1989.

17. Cendros, J. and L. Ricon., An Experience in University-Industry Links, in Ohio State University (OSU), Proceedings of the Symposium for Engineering Deans and Industry Leaders, Ohio State Univ., Ohio, USA, July 17 1989.

18. Chaparro F., Increasing the Utilisation of Research Results : A Framework for Centre Action in the LARO REGION. IDRC/LARO, Bogota, 1988.

19. Chulasai, L., The UNISERV Chiangmai University in Azucena, C.F. (ed), Universities and Application of Research, Proceedings of a workshop, Singapore, 19-20 Sept. 1988, IDRC 1988.

20. Cookey, S.J.S, Emerging Links between Universities and Industry : An Overview. National Conference on Universities, Research Institutes : Partnerships and Technological Development, Port Harcourt, mimeo. 1987.

21. Custodio, H.C. and E.D. Bello., Universities and the Promotion and Utilisation of Research Results : Case Experiences of the University of Philippines, Los Banos in Azucena, C.F. (ed), Universities and Application of Research, Proceeding of a Workshop, Singapore, 19-20 Sept. 1988, IDRC 1988.

22. ECA, The Role of African Institutions of Higher Learning in the Implementation of the Lagos Plan of Action, ECA, Addis Ababa, 1982.

23. ECA, Africa Alternative Framework to Structural Adjustment Programmes for Socio-Economic Recovery and Transformation, ECA, Addis Ababa. Doc. No. E/ECA/CM.15/6/Rev 3, 1989a.

24. ECA, Application of Research Findings in the Development of Pharmaceutical Industries on the basis of Indigenous Raw Materials. Doc. ECA/IND/CHN/003/89, Addis Ababa, ECA, 1989b.

25. ECA, Economic Report on Africa, 1989. ECA, Addis Ababa, 1989c.

26. ECA, Handbook for Manpower Planners in Africa. Doc. ECA/PHSD/89/26/6.1 (iii) (a), ECA, Addis Ababa, Nov.1989d.

27. ECA, Review of Laws which Govern Patents in Africa, doc. No. S&T/IGESTD/1.3 (c), Addis Abeba, Nov.1989e.

28. ECA, Rountable Discussion on Invention Licensing and Commercialisation Options for Research Institute in Africa, Nairobi, Kenya. 1 - 3 Feb. 1989. ECA Doc.No. ECA/NRD/TC/ST5/3/89/1.1 (b), 9 th Feb 1989f.

29. ECA, Development of Entrepreneurs Capability for Small Scale industries in Africa. 1989g.

30. ECA, Directory of Project Profiles, 2nd Ed. Doc. No ECA/JID/85/57. 1989h.

31. ECA & UNIDO; Report on the Independent Mid-Term Evaluation of the IDDA and the Proclamation of the Second IDDA. UNIDO, 12th April 1989.

32. ESEE, HUT & ESF, Effective Engineering Education, ESEE, HUT & ESF, 1988.

33. Fishwick W., Strengthening Cooperation between Engineering Schools and Industry. UNESCO, Paris, Studies in Engineering Education, NO.8,1983.

34. Fubara, B,A,, University and Industry Research : A Stategy for Maximising National Resource, National Conference on Universities, Research Institutes, Industries : Partnerships and Technological Development, Port Harcourt, April 1-3, 1987.

35. Ghana Institution of Engineers (GIE), Regulations for Practical Training for Engineering Graduates, Accra, 1978.

36. Hansen, L.A., Recent Developments in the Cooperation betweer Engineering Education and Industry in Western Europe, in UNESCO, 1st Joint Meeting of the International Working Groups on Engineering Education/Industry Cooperation (EEIC) and on Continuing Education for Engineers and Technicians, 16-20 Oct.1988, Paris, HUT, Finland, 1988.

37. Harper, M and Soon, T.T., Small Enterprises in Developing Countries : Case Studies and Conclusions, Intermediate Technology Group, London, UK, 1986. London.

38. Haug, G, The ERASMUS Programme, in ESEE, HUT & ESF, Effective Engineering Education, ESEE, HUT & ESF, 1988.

39. Hahn, S.J., Contract Research and Consulting, Lecture delivered in Accra on 28th July 1989, TTC, Accra. Ghana.,1989

40. HUT, Collaboration in Continuing Engineering Education, HUT, Finland, 1988.

41. HUT, Helsinki University of Technology, Catalogue, the Finnish Government Printing Centre, Helsinki, Finland, 1990

42. Ibrahim, Y.A., The Structure of Power and Authority in Universities : The Case of Federal Universities in Nigeria in AAU, Proceedings of the Workshop on University Resources and Financial Management, AAU, Lome, Togo, 1987.

43. IACEE, Newsletter, Number 1, Oct. 1989.

44. IDRC, The Link Between Research and Development : The Problem and Elements of a Strategy, IDRC Conference, Report;Dakar, 5th November 1988.

45. IDRC, Discussion Paper : Strategic Choices for Sub-Saharan Africa, IDRC, Dakar, 1989.

46. ILO, The Role of Universities in Workers Education, ILO, Geneva, 1979.

47. ILO, Facing the Technological Challenge, ILO, Geneva, 1987.

48. Jugessur, un Soodurs, Technology Policy and Mechanism for Accelerated Technological Development, ECA, unpulished manuscript, (undated).

49. Klus, J.P., Markkula et al, Effective Technology Transfer Project for Developing Continuing Engineering Education in Finland, Katakaoffset Oy, Helsinki, Finland 1986.

50. Koon, T.E., University Administration and Management Principles and Emerging Structures, in AAU, Proceedings of the Workshop on University Resources and Financial Management AAU, Lome, Togo, 1987.

51. Landi, J.H. and A.Diallo, Small-scale Industries in Rural Development in Nigeria. in Razvoj Development International, vol. III, Nos.1-2, Zagreb, Yugoslavia, Jan.-Dec. 1988.

52. Lwakabamba, S.B. and A.S.Bhandari, Cooperation between Universities, Industries and the Public Sector : The Case of Tanzania.

53. Markkula, M., The Need for New Activities in CEE in Europe, in UNESCO, 1st Joint Meeting of the International Working Groups on Engineering Education/Industry Cooperation (EEIC) and on Continuing Education for Engineers and technicians, 16-20 Oct.1988, Paris, HUT, Finland, 1988.

54. Markkula, M. The Need for New Activities for CEE in Europe, European J. of engineering Education, Vol.14 No.14 No.1, 1989a.

55. Markkula, M. New Activities for Universities in Professional Development of Engineers, in Ohio State University (OSU), Proceedings of the symposium for Engineering Deans and Industry Leaders, Ohio State Univ., Ohio, USA, July 17 1989b.

56. OECD, Industry and University : New Forms of Cooperation and Communication, OECD, Paris.1984.

57. Ohio State University (OSU), Proceedings of the Symposium for Engineering Deans and Industry Leaders, Ohio State Univ., ohio, USA, July 17 1989.

58. Omar, A.R., Generation of Technological Innovation for Commercialisation of Research, paper presented at Commonwealth Science Council Workshop on commercialisation of R & D, 24-28 April 1989, Lagos, Nigeria.

59. Oragwu, F.N.C., A Science and Technology Profile of St.Lucia, Commonwealth Science Council, London, 1990

60. Princewill, G.B., Industry, Academic and Research institutional Cooperation : Strategies for Symbiotic Interaction. National Conference on Universities, Research Institutes : Partnerships and Technological Development, Port Harcourt, 1987.

61. PRODEC, Seminar on Technology Transfer and Development, Beijin, 31 Oct - 16 Nov. 1988, PRODEC, Helsinki, 1988.

62. Prosser, E., The COMETT Programme in ESEE, HUT & ESF Effective Engeneering Education, ESSE, HUT & ESF, 1988.

63. Randolph, Carlos G., Development of a Structure for Research and Transfer of Technology in the Mining Sector. First Regional

Workshop on University's Productive Sector Linkages, IDRC, Argentina, November 12-18, IDRC, 1988.

64. Said, A.M., Industry, Public R & D Institution - University Linkages in Malaysia, in Asian Productivity Organisation (APO), Industry - Academic - Government Collaboration for Technology Development, APO, Tokyo, 20-23 rd Feb. 1989.

65. Science Council of Canada (SCC), University-Industry Research Centres : An Interface between University & Industry. Proceedings of a workshop help on 22-23 May 1986, Ottawa.

66. Science Council of Canada (SCC), Winning in a Word Economy : University-Industry Interaction and Economic Renewal in Canada, Report No.39,1988.

67. Science Council of Singapore (SCS), S & T Organisations in Singapore, SCS, Singapore, 1988.

68. Smillie, Ian., No Condition in Permanent : Priming Ghana's Revolution, Intermediate Technology Publication, London, UK, 1986.

69. Sverrisson, Arni; Entrepreneurship and Industrialisation; A Case Study of Carpenters in Mutare, Zimbabwe. University of Lund, RPI, 1990

70. Sirkeinen, ULLA, Engineering Education/Industry Cooperation in Finland - General Features and Description of A Recent Major Project (Nokia Cooperation), Helsinki University of Technology, Finland, 1988.

71. Sripaipan, C., Application of Research Results : Chula Unisearch Experience in Azucena, C.F (ed), Universities and Application of Research, Proceeding of a Workshop, Singapore, 19-20 Sept 1988, IDRC 1988.

72. TTC, Stategies for the Development of the SMI Sector in Ghana, Proceedings of a Workshop, Accra, TTC, June 1990.

73. UNCTAD, Impact of technology Transfer by Foreign Small-sized Enterprises on Technological Development in Kenya, UN, New York, 1987.

74. UNCTAD, Technology Polices for Development and Selected Issues for Action, Proceedings of a Seminar Organised by the Islamic Bank and UNCTAD, Saudi Arabia, UN, NY, 1988a.

75. UNCTAD, Research Institutes and Technology Innovation in Food Industry in Senegal, UNCTAD, Doc. UNCTAD/TT/93, Geneva, 1988b.

76. UNCTAD, The Role of R & D Institutes in Technological Innovation : The Case of Sri Lanka. UNCTAD, Geneva, 1988c.

77. UNDP, Strenghening the National Capacity for the Transfer, Utilisation and Development of Technology, UNDP Project Doc. Project GHA/88/008, Accra, Ghana, 1988.

78. UNESCO, Science Policy and Organisation of Research in the Republic of Korea. UNESCO, Paris, Doc. No 56 (1985).

79. UNESCO, CASTAFRICA II : The Role of the Human and Social Sciences in the Application of S & T to Socio-Economic Development in Africa. UNESCO, Paris, Doc. No. Sc-87/CASTAFRICA II REF.4, 1987.

80. UNESCO, 1st Joint Meeting of the International Working Groups on Engineering Education/Industry Cooperation (EEIC) and on Continuing Education, 16-20 Oct.1988, HUT, Finland, 1988a.

81. UNESCO, Science, Technology and Endogenous Development in Africa-CASTAFRICA II, UNESCO, Paris, Doc. No.69 1988b.

82. UNIDO, University-Industry Linkage : Guide to the Establishment of Industrial Liaison Units in Developing Countries, UNIDO/PC.115, May 1985.

83. World Bank (WB), Agricultural Research and Extension : an Evaluation of the World Bank's Experience, World Bank, Washington, DC, USA.1985.

ANNEXE C: ITINÉRAIRE ET PERSONNES RENCONTRÉES

A. CEA, ADDIS ABEBA, du 17 au 20 avril 1990

1. Mr. Rashit, Chief, Human Resources Division
2. Mr. M.D. Sarr, Chief, Industry and Human Settlement
3. Mr. A. Makonnen, Dep. Chief, Industry Division
4. Mr. D. Kamara, Project Officer, Industry Division
5. Mr. Grey Johnson, Human Resources Division
6. Mr. Soodnurs un Jugessur, Chief, S & T Unit
7. Mr Karumuna, S & T Unit

B. Université de technologie d'Helsinki, les 12 et 13 mars 1990

1. Mr. A.Hagstrom, IACEE
2. Prof. limari Kurki-Suonio, Faculty of Mechanical Engineering
3. Mr. Markku Markkul, MD, CEE and Secretary-General of IACEE
4. Prof. Antti Saarialho, Vice-Rector, HUT
5. Prof. Tapani Jokinen, Faculty of Elect. Engng, Chairman, Finnish COMETT Programme.
6. Mrs. Katriina Schrey-Niemenmaa, Finnish Engineering Society
7. Mr. Sirkka Poyry, Finnish Engineering Society
8. Mr. Markku Mansner, Conferation of Finnish Industries
9. Prof. Martti Tiuri, Member of Parliament

C. CRDI et CRAT, Dakar, Sénégal, du 5 au 11 février 1990

1. M. Pierre Sané, directeur général, CRDI
2. Mr. Kane, Ag. Executive Director, ARCT
3. Ms. Christiana Cole, ARCT
4. Mr. Moussa Drane, IDRC

D. BIT, Genève, les 19 et 20 mars 1990

1. Mr. Elias G. Mabere Office of the Director-General
2. Mrs. Helene Chassaing, Management Development Branch
3. M. Giversepp Querenghi, Education Branch
4. Mr. Ballal, Technology and Employment

E. CNUCED, Genève, les 20 et 21 mars 1990

Ms. Gloria Veronica-Koch, Officer-in-Charge, Technology Div

F. UNESCO, PARIS, FRANCE, les 8 et 9 mars 1990

1. Chief Ibukun, Director, Science Sector
2. Dr. K.M. Sape, Division of S & T Polices
3. Mr. R. Hseih, Unit of Science-University-Industry

4. Dr. E.M. Sherif, Division of Development and Coordination of Operational Activities
5. Mr. J. Kingston, Division of Scientific Research and Higher Education
6. Dr. B. Ntim, Division of Technological Research and Higher Education

G. ONUDI, Vienne, les 15 et 16 mars 1990

1. Mr. H. Prium, NGOs and Industrial Enterprises
2. Mr. G. Assaf, Regional and Contry Studies Branch
3. Mr. C. Antonio, Institutional Infrastructure Unit
4. Mr. M. Kapepula, IDDA Coordinator
5. Mr. Rapheal Kabwa, African Programmes
6. Mrs. I. Lorenzo, Industrial Human Resources Development
7. Ms. U. Viola-Stromer, Consultant
8. Ms. Fatima-Zohra Bennani, Area Programmes
9. Ms. Savarain, Basic Technologies

H. Université d'Addis Abeba, Éthiopie, le 18 avril 1990

Dr. Tilatun Workinhe, Liaison Officer

I. Université de Nairobi, Nairobi, le 21 avril 1990

Dr. El Busaidy, Chairman, Chemistry Dept.

J. Lagos, Nigéria, du 31 octobre au 2 décembre 1990

1. Nigerian Institute for Economic Research (NISER) Mr. E.A. Alowah (Librarian)
2. Ministry of Science and Technology, Lagos Prof. E.E. Okon (Director General)
3. Nigerian Association of Small-Scale Industrialists Ms.Bilikisu Usman (Secretary)
4. National Office of Industrial Property (NOIP) Mr. F. Okono (Director)
5. Federal Institute of Industrial Research, Oshodi (FIIRO) Dr. A.O. Koleoso (Director)